

Pinning electrode assembly, to apply an electrostatic charge to a plastics film between the wide-slit extruder and the cooling roller, has adjustment for setting to the working conditions

Publication number: DE20317057U
Publication date: 2004-02-12
Inventor:
Applicant: BRUECKNER MASCHB GMBH (DE)
Classification:
- international: **B29C47/88; B29C59/10; B29C47/88; B29C59/00;**
(IPC1-7): B29C59/10; B29C47/88
- European: B29C47/88C4D6; B29C59/10
Application number: DE20032017057U 20031106
Priority number(s): DE20032017057U 20031106

Report a data error here

Abstract of DE20317057U

The pinning electrode assembly, to apply an electrostatic charge to thermoplastic films emerging from a wide-slit extrusion jet, has an electrode with an actuator aligned across the take-off direction of the film. The working line of the electrode is adjustable in at least some electrode sections, according to the lie of the film and/or to give a set gap between the electrode and the film. The pinning electrode assembly (9), to apply an electrostatic charge to thermoplastic films emerging from a wide-slit extrusion jet (1), has an electrode with an actuator (17) aligned across the take-off direction of the film (7). The working line of the electrode is adjustable in at least some electrode sections, according to the lie of the film and/or to give a set gap between the electrode and the film. The electrode applies a pinning line (A) to the film, before it reaches the cooling roller (3). An electrical field meter (13) is at the arrival point (B) of the film on the roller, to measure the electrostatic charge.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



Result Page

Notice: This translation is produced by an automated process; it is intended only to make the technical content of the original document sufficiently clear in the target language. This service is not a replacement for professional translation services. The esp@cenet® Terms and Conditions of use are also applicable to the use of the translation tool and the results derived therefrom.

[0001] The invention concerns an electrode arrangement, in particular Pinning electrode for the plastic film production after the generic term of the requirement 1.

[0002] With the production of thermoplastic flat foils first a Vorfilm is extruded by a slot die, to which immediately after it at a cooling roller arrives and one crystallizes there. In order to ensure a good heat transfer between film and cooling roller without cavities, an electrostatic putting on unit is used, with which the concerning this generated flat charge forces provide for the necessary putting on pressure.

[0003] This electrostatic putting on unit, which becomes in the following also referred as Pinning electrode, essentially consists of an electrode arrangement, which is transverse to the departure direction (usually essentially parallel or exact parallel to the rotational axis of the cooling roller) of the extrusion film and thus the further transport direction of the plastic film arranged. The Pinning electrode is direct in many applications above the cooling roller arranged, at that location, at which the extrusion film for the cooling and plasticizing on the cooling roller placed, i.e. here at the coat of the cooling roller applied becomes. The surface of the electrode forms thereby the one pole and the Pinning electrode the other pole, about what the mentioned flat charge forces provide for the necessary putting on pressure of the Vorfilms on the cooling roller.

[0004] In addition, there are other applications. In particular with the electrostatic creation of PP because of the volume resistance and the dielectric properties of this material in the intermediate region of the free effluent fusion flag one geipinnt, thus within a range, on which the fusion film does not have yet the surface of the cooling roller achieved. In contrast to this for example with plastic foils existing from PL (PET) is geipinnt the foil near the landing point of the fusion flag on the cooling roller.

[0005] Task of the available invention is it to create on the basis of the state of the art initially specified, an improved Pinning electrode.

[0006] The task becomes inventive the corresponding characteristics dissolved indicated in the requirement 1. Favourable arrangements of the invention are in the Unteransprüchen indicated.

[0007] Means of the available invention a significant improvement becomes provided opposite conventional Pinning electrodes.

[0008] It turned out in the context of the invention that the Pinning electrodes used to the state of the art exhibit alone certain disadvantages, because the distance of their line of application over the entire work-wide (thus wide ones of the cooling role and/or. The wide Vorfilms on the cooling roller, which can be put on) is not constant to thus thus pin-end an attitude and an adjustment to the film is possible.

[0009] In contrast to this an inventive optimization of the electrostatic electrode, thus the Pinning electrode alone by the fact is realized that the line of application of the Pinning electrode, i.e. the distance between the electrode (and/or. Line of application) and the film surface and/or. the cooling roller is variable more adjustable. The variable attitude should be possible preferred over the entire work-wide (foil-wide). In particular a such variable adjustable is in the boundary region of the foil and/or. the Vorfilms of particular importance. In dependence of material and process parameters, as for example the extruding and departure speed, to the viscosity of the film, the temperature etc., arises at the Vorfilm beside the so-called re-entry point at the edge of foil (the so-called neckin) in addition also an upbulging. That is called the boundary region exhibits a larger foil-thick than the middle foil or film range.

▲ top
From the edge of foil toward to the course center the foil-thick decreases fast and is in the whole range between the boundary regions thin as at the boundary region. Straight however this thickened and arched boundary region prevents known electrodes an optimization of the effect of the electrostatic unit or electrode in the practice with conventional and to the state of the art.

[0010] A line of application adjustment is necessary also if the electrical affair in combination with e.g. a vacuum box operated becomes. Because thus deviations in the foil line at different locations of the film (foil-thick) develop. The film exhibits over the work-wide valleys and mountains, which with a straight line of application not balanced to become to be able.

[0011] The optimization of the electrostatic electrode hangs over the electric field strength exponential of the distance between the interlocking of the electrode and the surface of the film and/or. the cooling roller off. These distances are very small. In the conditions of the technique these distances could be frequently not further reduced, since otherwise the electrode with the pulled up edge would come into contact, which would then lead to the damage of the electrode and because of the lying close high voltage to the emergency shut-down of the plant with corresponding loss of production.

[0012] Inventive one is now the distance between the electrode and the film and/or. the cooling roller, thus the distance between the interlocking of the electrode and the film, depending upon need variable more adjustable, and this preferred over the entire work-wide. In particular thereby a variable and if necessary different attitude is in the foil boundary region possible. When electrodes come wires, tapes with sharp or arrondierten edges, blade volumes and Nadelleisten and such a thing in consideration, which in the corresponding adjusting devices fixed clamped, clocked or between an in and a discharge side constantly continuous changed to become to be able. In particular with the electrostatic creation of PP the electrostatic flat strength becomes generated within the range of the free path length between the nozzle exit and the putting on line of the fusion flag on the cooling roller, why with this material a line of application displacement is necessary in particular, since the exposed boundary region can become only insignificantly affected here.

[0013] In accordance with an execution form of the invention this attitude can be made manually. In one in contrast to this preferable embodiment is a variety of along the electrode and/or. along the interlocking arranged actuators

intended, the electrical and/or. electronic driven to become to be able. Over it, in particular in the boundary region of the film or Vorfilms, preferred knows a different spacer attitude to the film however over the whole width of the film or the substantial parts of the wide ones of the film, and/or. to the electrode surface to be made. The actuator attitude can e.g. with a E-field-sensor technology or also by means of a thick profile measurement of the Castfilms coupled and controlled become.

[0014] A favorable over the work-wide of the foil and thus over the length of the electrode distinguished a different attitude arranged transverse to the departure direction can be realized if as high a sequence sequence with a variety of single adjustable points of effect as possible is possible. The per high number of the used single controllable actuators is, leaves themselves the better besides a micro-adjustment over the entire foil-wide distinguished.

[0015] The invention becomes in the following more near explained on the basis designs. Show in detail:

[0016] Fig. 1: A schematic side view of an apparatus for the production of a Cast or a Vorfilms, for example for a following foil stretching equipment;

[0017] Fig. 2: a schematic opinion along the line II-II in Fig. 1 without reproduction of the slot nozzle for a first inventive remark example using a wire as electrode;

[0018] Fig. 3: an increased side view transverse to rotational axis by a role, like it at the adjusting and adjusting elements of the actuators in accordance with Fig. 2 is used;

[0019] Fig. 4: to Fig. 2 and Fig. 3 modified remark example using one line or blade volume for the interlocking attitude of the electrode;

[0020] Fig. 5: a sectional view by the electrode arrangement in accordance with Fig. 4 under reproduction of an additional supporting or control device for the line or blade volume;

[0021] Fig. 6: a further modified remark example of an inventive electrode arrangement;

[0022] Fig. 7: a schematic sectional view by the control device in accordance with Fig. 6;

[0023] Fig. 8: a further remark example in schematic opinion parallel to the departure direction one film which can be treated, whereby parts of the control device are omitted to the clarity of the situation of the line or blade volume;

[0024] Fig. 9: a schematic sectional view by the control device in accordance with Fig. 8 for a first execution form of a line or a blade volume;

[0025] Fig. 10: to Fig. 9 easy modified blade volume in the cross section (L-shaped formed);

[0026] Fig. 11: one in part page layout in Fig. 10 of shown blade volume;

[0027] Fig. 12: a schematic sectional view by a modified remark example of an electrode arrangement using Nadelleisten for a variable attitude of the interlocking;

[0028] Fig. 13: a schematic side view of the electrode (parallel to the departure direction of the plastic film);

[0029] Fig. 14: a sectional view comparably with Fig. 12, however with additionally shown adjusting device using actuators;

[0030] Fig. 15: one in part sectional view by the electrode arrangement after Fig. 14 to the clarity of the wedging and adjustment mechanism in side view;

[0031] Fig. 16: a further illustration in addition of Fig. 12 and Fig. 14 to the reproduction of a so-called. Case of condensation;

[0032] Fig. 17: a further schematic sectional view by an Pinning electrode (for example on the basis in Fig. 12 shown Pinningelektrode) with the additional training of longitudinal channels for the supply of process gases.

[0033] In Fig. 1 is in schematic side view a cutout of a foil stretching equipment shown, in side view with a schematically arranged wide slot nozzle 1, over which a plastifizierter becomes Vorfilm 7, which becomes partly also Castfilm 7 referred, on a cooling role 3 the plasticizing of the film given.

[0034] In order to preferably put on and there pressed hold the Vorfilm 7 under avoidance by cavities full-laminar the cooling role 3, an electrode mechanism 9, which becomes partly in the following also than Pinning electrode mechanism 9 referred, is used. This becomes with their longitudinal direction transverse to the departure direction of the plastic or Vorfilmes 7 in the short distance the extent coat 3', thus the surface 3' of the roller or cooling role of 3 arranged. With other words extended itself the electrode mechanism 9 with their longitudinal direction usually parallel to the axle of the roller or cooling role of 3.

[0035] The electrode mechanism 9 exhibits thereby a length, which corresponds usually at least to the roller length. Beyond that also adjustment means are known, in order to adapt the effective length of the electrode mechanism to the effective wide one of the film 7 which can be put on on the roller 3.

[0036] In Fig. 1 is shown with the fact that in particular with the electrostatic creation of plastic films (Castfilme) from PP because of the volume resistance of this material a Pinning for example along the line A (perpendicular to the layer) made, thus in the intermediate region of the free effluent fusion flag between the slot die 1 and the impact of the film 7 on the cooling roller 3. With use of other plastic materials, z. B. with the processing of plastic foils from PET, the made creation or Pinning of the plastic film 7 usually close of the landing line of the fusion flag on the cooling roller 3, as this is displayed along the interlocking B.

[0037] In Fig. 1 is for example the processing of a PP film shown, why in the following still in detail a discussed Pinningelektrode with the associated guidance and actuator mechanisms is so arranged that the electrode affects along the Pinning line A the Vorfilm 7.

[0038] The plastic film can exhibit perhaps different thick ones over its whole width, and. A. however, because the edge of foil is thicker as the remaining foil section located between the edge of foil. Also in this middle foil section the thick profile can be different. In particular however when putting on films from PP it can come to an upbulging and to mountains and valleys over the work-wide, in particular if e.g. with a vacuum box one works. By those discussed adjusting in the following or setting dimension-took become an interlocking displacement of the electrostatic electrode mechanism 9 explained, whereby the effective distance between the electrode, i.e. their interlocking, and the extent coat of the cooling role roller 3 and/or. the Vorfilmes 7 delivered on it is possible.

[0039] Furthermore is in Fig. 1 a E-Feldmeter (Feldmuehle principle) 13 shown. The E-Feldmeter 13 is thereby to the point of application B of the Castfilms 7 on the cooling roller 3 arranged. Over it the electrostatic charge of the Castfilms put on on the cooling roller 3 can become 7 measured. Over this measurement then a fine control and a fine adjustment can be made for the optimization of the situation of the interlocking. The E-Feldmeter is preferred thereby over the whole width of the cooling roller or at least the Castfilms 7 arranged and can preferred even different measured values in different paragraph regions of the Castfilms transverse to its departure direction measure, around data in sections corresponding over it to the control of the electrodes to be obtained.

[0040] Fig. thereby a first remark example of the invention shows 2 in a schematic sectional view along the line II-II in Fig. 1 (upper opinion of the slot nozzle 1). In Fig. 2 is thereby in the schematic cut of the sagging Cast free between slot nozzle 1 and surface 3' of the cooling roller or Vorfilm 7 shown, is arranged above whose the electrode

mechanism. From Fig. 2 is with the fact also apparent that the boundary region 7' of the Vorfilms 7 exhibits a larger thickness or upbulging than the middle range of the film. In addition, within the middle range the film can exhibit quite slight different thick deviations or mountains and valleys. In addition, finally it is to be seen that the film within the middle range adjacent to the edge sections 7 sags ' more downward and/or. with films from PET already within the center range at the cooling roller rests upon, so that here now a corresponding adjustment of the electrode must take place.

[0041] In principle those consists in the following explained interlocking adjusting device of a carrier outline, along which becomes the respective electrode guided, and of the corresponding actuators, which make a displacement for the outline possible. The carrier outline is dependent of the used and used electrodes, thereby.

[0042] In the illustrated embodiment in accordance with the Fig. 1 and Fig. 2 so-called support means or carrier outline are intended 15, along which become an electrode 9' guided, those in the remark example in accordance with Fig. 2 of a wire 9a consists. The active edge of this wire 9a, i.e. those the film 7 and/or. its surface nearest points or nearest line, forms the so-called interlocking 109, along which the maximum tension develops itself, if at the electrode 9' a corresponding tension applied becomes. The carrier outline 15 becomes in the illustrated embodiment after Fig. 9 actuators 17 set as desired sitting next to each other by a variety along the electrode mechanism, in order to be able to adjust in each case as minimum a spacer gap as possible 19 to the surface of the film 7 which is under it.

[0043] In the illustrated embodiment thereby the actuators 17 device or machine lateral are at a holding and/or an attachment place 20 situated, whereby the actuators preferred a computer controlled adjusting or adjusting link 17 can out or bring in ' so situation-variably that its forward-moving supporting place 17a the corresponding desired carrier outline comes to lie in each case. With the remark example in accordance with Fig. an insulated role of 21 is intended 3 in the respective supporting place 17a of a jewellen actuator 17, about what the wire 9a, i.e. the electrode wire guided is.

[0044] With other words the wire 9a over insulated roles becomes 21 guided in this remark example, which form the carrier outline 15, whereby a lateral guidance is usually not necessary because of the wire tension. The roles exhibit in addition a preferred circulating nutformige recess 16, is guided in which the wire. In Fig. 3 is a sectional view by a such role of 21 guided, whereby in the cross section the situation of the wire is to be seen 9a. The electrode wire 9a becomes under tension held thereby so that it does not out-slide from the nutformigen admission 21a.

[0045] The active edge (i.e. the interlocking or the next point of the wire surface related to the film surface or the radiator roller) remains uninfluenced by the carrier outline. The edge isolation is taken over thereby first by outside insulated roles 21a and 21b, whereby the wire 9a is subsequent 22 guided protected in spaghetti tubings. It becomes at this place furthermore noted that the highest field strength arises to lying point in each case at the smallest distance between the electrode which are on high voltage (thus here at the wire) and the earth (thus at the cooling roller) or one at smaller potential (Castfilm). In the available case this is with a drantformigen electrode the perimeter point, which is appropriate for a smaller potential or the earth (mass potential) next. The electric field becomes also disturbed with still high isolating guide rollers in each case by the material properties of these guide rollers (dielectricity etc.), why those the Castfilm opposite edge and/or. for peripheral part of the wire if possible too deeply in the material of the isolating role are not appropriate, but for as free ones as possible to be appropriate should. From therefore it is from Fig. 3 to see that the depth of the groove is smaller 16 than the cross section dimension of the wire 9a, even in the illustrated embodiment it is smaller than the half diameter measure of the wire 9a. Values of less as 50%, in particular less than 30%, 20% or even 10% of the diameter measure of the wire are favorable. In order to ensure still another sufficient adjusting security, is a depth gauge of the groove of less 5 or eventual 10 related to the diameter measure of the wire 9a than being surely called optimally. For the production of the tension in the wire the wire can be for example at both opposite sides clamped, to which in the illustrated embodiment after Fig., thus outward in each case laterally a role of 24a shifts 2 opposite in each case in each case and/or to the Castfilm 7. 24b arranged is, about what the wire can become 9 tensioned held. Can for example left in Fig. 2 role shown of 24a as supply roll for the wire 9 serving as electrode serves, and on the right of role shown the 24b as take-up reel for used up wire. Depending upon need then continuously, clocked can become or certain periods in each case a new wire supplied and the used up wire withdrawn, in that for example both roles of 24a, 24b in Fig. 2 the counterclockwise to be rotated. After closing the role of 24a and/or. 24b can be rotated in each case the other role still in such a way around a small amount that a corresponding tension on the wire 9', 9a introduced, in order to keep so the electrode pre-defined.

[0046] A to a large extent comparable remark example is in Fig. 4 shown. The electrode 9' consists here however not of a wire 9a, but of a line or a blade volume 9b. Become these tapes or blade 9b with a corresponding support structure, i.e. a carrier outline 15 provided, on it either the welded, soldered, bonded or in other manner fixed become, then the corresponding actuators can become 17 directed with this support structure coupled. Thus the displacements are both in more positively and in negative direction of the interlocking possible, thus on the cooling role or - rolls 3 and to and/or. also of the peripheral surface of the cooling role or - rolls 3 away. In order to ensure this, the support structure should, i.e. the support means or carrier outline 15 as well as the eventual electrode material 9b preferred to be segmented, like this in Fig. 4 shown is. The high voltage supply made direct over tape or the blade. Also in this remark example the actuators 17 are likewise again over machine or device-lateral carrier or retaining mechanism 20 held and fixed. Also in this remark example the actuators can become 17 so operated that a representing or a setter 17' increasingly far axial can be driven out or gone back, whereby at this adjustment or setter 17' at the forward-moving end then the corresponding blade volume 9b fixed is.

[0047] In this remark example the interlocking 109 again directly adjacent lies to the pre or Castfilm 7.

[0048] The segmentation becomes 27 manufactured by a variety of in longitudinal direction of the line or blade volume 9b introduced slot or recesses, which is of to the cooling roller the 3 opposite lying rear side 28 into the respective electrical conductive tapes 9b introduced and ends in the distance 19 to the interlocking 109, so that an electrical continuous band shaped conduit becomes generated. The adjusting process is supported and optimized by this segmentation.

[0049] If necessary still another preferred electrical not conductive support means can be reciprocal 31 formed to the stabilization the band shaped electrode 9b, so that the band shaped electrode is quasi sand yield-like 9b between the lateral support walls or supporting members held, whereby by the different attitude the interlocking projects downward of 109 toward roller 3 over the bottom edge these support walls, without with the Vorfilm 7 in contact to come (Fig. 5). From the remark example in accordance with the Fig. 4 and Fig. 5 it is to be seen that the individual segments of the blade volume 9b over the work-wide, i.e. thus the wide one of the individual segments 9' between two slots 27 same in each case to be can that however likewise this segment-wide between two slots can be 27 differently formed. In Fig. 4 is the middle segment 9' diminish formed. This opens the possibility of using a

blade volume that in each case in dependence of the characteristics of a Castfilms and/or. in dependence of the execution of the fusion nozzle to be can do optimally adapted. With the remark example in Fig. 4 and arbitrarily shown is only exemplary that the distance of the interlocking is 109 7 smaller set to the Castfilm there, as an adjusting and an adjusting link 17 ' continued to drive out middle actuator.

[0050] On the basis Fig. 6 is a variable attitude and change of the support structure and/or. the carrying outline using an adjustable control device 35 shown.

[0051] With this remark example corresponding Fig becomes. 6 a tape, i.e. a so-called. Blade volume 9b, along the mentioned control device 35 guided, those by actuators 17 corresponding with variable distance to the so-called. Castfilm 7 set will can (whereby the actuators 17 in Fig. 6 for the sake of simplicity omitted and graphically not shown are, them embrace however during the control device 35 on to bring these in different spacer situation to the film 7 and/or. adjust to be able). Electrical conductive tape or blade volume the 9b becomes outside of the wide ones which can be treated of the film of a holding or an unwinding and/or. Winding-on equipment 37 held, whereby for example an unwinding coil 37a can be on side of the plastic film and a winding up role of 37b on the opposite side of the film arranged. A damage of the active edge, which forms the interlocking 109, is avoided by the fact that that tape within the range between the holding or unwinding and/or. the winding-on equipment 37a, 37b and thus at the beginning and/or. at the end of the control device 35 around 90 [deg.] rotated becomes (the corresponding principle of the Möbius tape), which is problem-free possible with these used thin blade volumes 9b. On the coils the tapes are appropriate thus for flat wound and become perpendicular within the range of the film which can be treated perpendicularly to this or essentially to this established.

[0052] On the basis Fig. 7 is a schematic sectional view by this control device 35 shown, which is in the cross section u-shaped designed, and which is used as guidance of the blade volumes.

[0053] The adjustment of the thin ribbons or blade volumes 9b with small height made over the stretch of the tapes over the different segment lengths 35 ' of the control device 35. In addition is in Fig. 7 a cutout of the control device 35 shown, from which it is to be seen that the control device with the guidance u-shaped in the cross section exists adjustable control device 35 for the tapes of a deforming and thus, which is in sections over a variety of actuators 17 in its situation adjusting and changeable. The actuators 17 attack 15 at this control device 35 from therefore in longitudinal direction the control device 35 under training of the guidance outline, in order to be able to stop their situation in the ratio to the film located under it differently. Frequently a displacement of the interlocking 109 in the order of magnitude is sufficient < 1/10 mm, in order to reach an optimization of the interlocking. In addition it is possible, the electrical or blade volume 9b within the Führungsschlitze 35a (nuttförmige recess of the control device 35 and/or. to tilt in the guidance segments 35 ') easy, in order to achieve the necessary adjustment, without the function mode of the tapes or blade volumes decreases. In the explained case for example an electrical conductive tape or blade volume 9b formed without cross sections 27 can be used.

[0054] On the basis Fig. 8 and Fig. 9 is shown that the tapes or blade volumes 9b can be provided also with corresponding control devices and guidance means, recesses or other structures, in order to make an optimal guidance possible along a control device 35.

[0055] In the illustrated embodiment in accordance with Fig. 9 and Fig. 10 is the control device or guide rail 35 with in transversecarves t-shaped recess shown, whereby the blade volume 9b is likewise in the cross section t-shaped designed and becomes in the corresponding recess captive guided. The blade volume 9b projects thereby under education of its interlocking 109 downward over the so formed guide rail, i.e. rises up out of the slot running in longitudinal direction of the guide rail downward forwards. By the opposite t-shaped transverse forming out of the blade volume 9b however the exact guidance ensured becomes. The guide rail can consist of a bendable material, or likewise of single, relatively to each other adjustable sectors in accordance with Fig. 8, in order to be able to then make over the mentioned actuators 17 the desired attitude. The segmentation of the blade volume 9b is so formed that the preferred end of 27 ' of the slots 27 comes to lie still within the control device or guide rail 35.

[0056] It becomes noted that in Fig. 9 a sectional view by the guide rail in accordance with Fig. 8 is shown.

[0057] In the remark example in accordance with Fig. 10 and Fig. 11 in place of a t-shaped blade volume in the cross section a L-shaped blade volume was used, whereby then the guide rail preferred exhibits again a corresponding cavity. Also here the guide rail is adjusted again over actuators in the desired sense and.

[0058] Becomes following on the basis Fig. 12 on a further remark example of an electrode 9, i.e. in particular dealt with an electrostatic Pinning electrode 9 with an interlocking adjusting device.

[0059] In particular with the Pinning of PP films frequently the Nadelreihen 9c are used as electrostatic putting on unit. The electron embossing 9c thereby in the remark example on a basic carrier 109c fixed, for example welded, are stuck together secured, or sutured a thing. The basic carrier exists thereby preferred of a carrier material in the form of one or more thin sheet strips a 109c or one or more wires a 109c. The electron embossing 9c lie thereby close together and permit thereby a very small division. Preferred one exhibits thereby the Nadelreihe 9c a division, the small or same is 1 mm, preferably smaller or same 0.5 to 0.33 mm. This carrier or basic carrier 109c becomes thereby at least on a side lengthwise over all needs away with this fixed, for example corresponding Fig. to each other lying high one shifts 12 on both sides of the Nadelreihe in two. In this case in accordance with Fig. 12 is thus four carrier strips 109c in parallel situation to each other intended, which the needles one behind the other arranged transverse to the plane of the drawing interconnect. The Nadelreihen 9c are in the remark example in accordance with Fig. 12 by means of two clamping halves 45 held, which also as clamping jaws referred to become to be able, by means of a clamping body mechanism 47. This can from one or more screwing elements arranged along the clamping jaws 45 in distances, i.e. screw-like screwing elements, exists, whereby by pivoting these screw elements (through tricks of the screw head) the bolt shank is continued to pivot increasingly into the clamping jaw part of 45 opposite in the screw head, to which the drilling 49 in this in Fig. 12 on the left of lying clamping jaw with an interior and the screw body 47 with an external thread is provided.

[0060] In Fig. 12 is this execution form in the cross section and in Fig. 13 in part in side view shown.

[0061] From it that a Nadelreihe is in mould of an endless belt or in mould of individual segments formed, the one small division of preferred is to be inferred as 1 mm, as 0.75 mm, 0.5 mm or even less than 0.33 mm exhibits in particular less less. Around this small division to obtained, preferred Flachnadeln are used.

[0062] In particular with the bond of the needles with the carrier material, i.e. with the basic carrier 109c, in addition, with the weld or soldering with one another (whereby the needle of connecting basic carriers becomes likewise 109c formed), it can not be technically always guaranteed that the necessary high voltage supply for each single aristocracy ensured becomes. This could lead in practice also to a banding, which can be repaired only by complete substitution of a Nadelreihe.

[0063] By therefore if the preferred high voltage supply becomes achieved in accordance with the available invention in the context of the described execution thereby that a soft-metallic, easy ductile body becomes pressed within the clamping body, for example in mould of a good leading tube 43, for example in mould of a copper tube 43 (Fig. 12).

This electrical good leading tube is plastic deformed thereby and ensured so the desired necessary small transition resistance. Wedging can be made thereby manually or however semiautomatically by mechanics, hydraulics, a pneumatics or such a thing, over e.g. to permit also a clocked enterprise with endless volumes, if these by the control device 35 in accordance with Fig. 12 along the electrode passed will (whereby constantly new unspent needles are led into the electrode introduced and at the opposite side used up needles).

[0064] In addition, in place of the copper tube another good conductive clamping body can become 43 used.

[0065] Furthermore the high voltage supply can become at particular locations at the Nadelleiste dotted fixed.

[0066] In place of a variety of single needles which can be interconnected also needle border segments 9c' (needle combs) can be used, which consists before-connected needles thus of packages also. These needle border segments 9c' can be combined shock at shock. The use of a variety of needle packages or Nadelsegmenten (in connection it stands with one another) exhibits also the advantage that, if with estimates single needles burn down then not the entire border, but only the corresponding needle package or the corresponding Nadelsegment exchanged must become.

[0067] It becomes how managing explained uses, needle border segments 9c' or needle combs, then these segments shock at shock, to which only a new high voltage link can be combined and/or, a so-called. Clamping body 47 incorporated will must. The segment connection is also useful, if with estimates single needles burn down. Then no more does not have the entire border, but become only the corresponding segment exchanged.

[0068] In Fig. 13 is between two parallel dash-dotted lines 51 indicated, how wide can be for example an individual segment 9c', whereby those result in shock at shock of built up segments then the entire Nadelleiste 9c'.

[0069] Also the clamping body can be arranged into individual segments or consist of single crosswise clamping body segments sitting next to each other over the work-wide. Likewise however an entire control device can be intended, in order to ensure over it a displacement of the line of application for the Nadelleisten. The basic principle is comparable to the adjusting possibility for the blade volumes thereby, only that in case of Nadelleisten a still easier displacement of the single needles is against each other possible, whereby an interlocking adjustment planar still simpler realizable. A possibility is schematic on the basis Fig. 14 explained.

[0070] In this remark example in accordance with Fig. likewise again a general is shown 14 as machine or device-lateral attachment mechanism 20, 7 arranged at which the actuators 17 are over the work-wide of the Castfilms. In the illustrated embodiment the actuators exhibit again adjusting or adjusting elements 17', which covers hinge points 55 in the illustrated embodiment. A further section 17'' of a lever and a transmission linkage setting at this Gelenkhebel is rotably embodied at a fulcrum 57, about what a further operating section 117 with a angle beginning 117' can be swivelled. With other words over the actuator 17 if the adjusting or adjusting element 17 is driven out 1', then the transmission linkage with the lever section 17'' and the sections 117 and 117' can be swivelled in around the hinge point 57, whereby the respective nail border applied over it is downward driven out. Thus the effective distance becomes 19 between interlocking 109 and Castfilm and/or. Cooling roller reduces. By bringing the operating section in 17'' at the actuator 17 a reverse adjustment movement performed can become.

[0071] On the basis Fig. 14 in part is thereby a frontal view by a vertical section by the two clamping jaws 45 in Fig. 14 shown, about what the retaining mechanism for the needles is to be seen. In Fig. 15 is the clamping transmission means shown, however without the needle 15. From this it is to be seen that the entire retaining mechanism of the needles is relocatable in each case 45 axial over a guide rod 58 in a locating hole 60 in clamping jaw arrangement, whereby over it also the internal two strutable with one another cheeks 63 comprehensive needle retaining mechanism axial is adjustable. Between these two clamping jaw-like retaining sections 63 the Nadelleisten can with one another strut held to become over screwing elements 65, which are then adjusted in axial direction via the explained adjustment mechanism.

[0072] With the processing of certain plastic films existing from certain materials can come it to a strong evaporation of volatiles. This is for example with the processing of plastic films the case, which consist of PP. This leads then to fitting the electrode. In order to reduce this, the entire work-wide or the substantial part of the work-wide so-called can along. Condensation traps 71 mounted become. These condensation traps can for example in accordance with the sectional view after Fig. 16 from two pipes exists, which are arranged on both sides parallel to the electrode, thus transverse to the departure direction of the Castfilms over the work-wide running. These are flowed through preferred with a cooling agent, which can consist for example of cooling water or cooling air. At these condensation traps then the condensate settles. During the cleaning intervals then this condensation arrangement can become easy cleaned, when this would be the case, if the entire Pinning electrode had to become cleaned.

[0073] Finally also still noted become that the mentioned electrode can be consulted also with, in order to affect over the line of application displacement possible over it in the long run also the thick profile of the Castfilms 7 over the work-wide. Because by a corresponding displacement of the line of application of the electrode the flat charge strength also with it the thick profile of the plastic film can be affected. Because frequently the nozzle lip adjustment of the fusion nozzle is not sufficient due to the viscose rayon-elastic behavior of the melt (for example by neck in) after the nozzle, in order to affect the thick profile suitable. In the context of the available registration the explained controller could be correlated thus with the Castfilm thickness measurement and Castfilm thickness control.

[0074] In the context of the remark different versions, for example on the basis Fig. 5, Fig. 9 or for example of Fig. 10 and Fig. 11 is explained that the control devices 35 from any material manufactured to become to be able, which a corresponding suitable modulus of elasticity for the resetting of the forces applied by the actuators exhibits. As suitable material to that extent thus aluminum, steel etc. can, over then also the high voltage supply made are possible. It can concern in addition, an insulant, whereby then the high volt supply (HV-supply) is direct ensured over the electrode material.

[0075] Finally can - which in Fig. 17 in schematic cross section shown actual within the range of the electrode, as in each case on pre and running after side related to the departure direction of the Castfilms 7 (thus preferred on both long sides in the electrode) at least in each case a longitudinal channel 91 intended its. Via these longitudinal channels the electrode arrangement can be supplied with process gases, which have a higher ion mobility. This leads to a rinse of the electrode arrangement in accordance with arrow representation with these process gases. Beside this effect achieved one also that the condensation precipitation is reduced by Oligomerausdampfung an the electrodes, and that the effect of the Pinning less on the environmental conditions in the workshop depends. Such longitudinal channels for the supply of process gases can be intended likewise with the remark examples in accordance with the other figures. The rinse with process gases can take place with the use from Nadelleisten also by means of the drillings from hollow needles.

[0076] Finally also still another heating mechanism for the electrode can be intended, since by heating of the electrode likewise the condensation formation counteracted can become.



Result Page

Notice: This translation is produced by an automated process; it is intended only to make the technical content of the original document sufficiently clear in the target language. This service is not a replacement for professional translation services. The esp@cenet® Terms and Conditions of use are also applicable to the use of the translation tool and the results derived therefrom.

- Electrode arrangement, in particular Pinning electrode arrangement for the production of plastic films, with the subsequent features:
- the electrode arrangement (9) covers an electrode (9'), which is essentially transverse to the departure direction one plastic film (7), which can be treated, arranged,
 - the electrode arrangement (9) covers an interlocking (109), which the plastic film (7), which can be treated, next lies, characterized by the subsequent further features
 - the electrode (9') and thus the interlocking (109) of the electrode (9') are at least in some portions of the electrode (9') in dependence of the situation of the film (7), which can be treated, and/or for adjustment a distance given in advance to the film (7), which can be treated, variable more adjustable.
2. Electrode arrangement according to claim 1, characterised in that variable adjustable support means or carrier outline (15) is intended, about what the variable adjustable electrode (9') is held.
 3. Electrode arrangement according to claim 1 or 2, characterised in that the electrode (9') over the entire working width, preferably over the whole width of the film (7), which can be treated, variable more adjustable.
 4. Electrode arrangement according to claim 1 or 2, characterised in that the electrode (9') over the entire working width at least is in sections variable more adjustable.
 5. Electrode arrangement after one of the claims 1 to 4, characterised in that over the length of the electrode a variety by actuators (17) spaced it is intended about what a variable setting of the electrode (9') is feasible.
 6. Electrode arrangement according to claim 5, characterised in that the actuators (17) electrical and/or electronic are controllable.
 7. Electrode arrangement after one of the claims 1 to 4, characterised in that the electrode (9') manual is variable differently more adjustable.
 8. Electrode arrangement after one of the claims 1 to 7, characterised in that the support means or carrier outline (15) of a variety of rollers (21), arranged along the electrode mechanism, consists, about what the electrode (9') is guided.
 9. Electrode arrangement after one of the claims 1 to 7, characterised in that the support means or the carrier outline (15) of one essentially in the cross section u-shaped control device (35) consists, along the one downward at least slight supernatant electrode (9') rausragt.
 10. Electrode arrangement after one of the claims 1 to 9, characterised in that the electrode (9') of a wire electrode (9a) consists.
 11. At least electrode arrangement according to claim 10, characterised in that the wire electrode (9a) at a side under outward directed bias held is, and that the electrode (9') on the opposite side of the film (7), which can be treated, is likewise outward prestressed or damped held.
 12. Electrode arrangement after one of the claims 8 to 10, characterised in that the electrode (9') along a control device (35) gradual or continuous or to certain times releasably along the control device through more movable is, about what new and unspent electrode sections of the control device (35) are lead outable supplyable and consumed electrode sections from the control device (35).
 13. Electrode arrangement after one of the claims 1 to 9, characterised in that the electrode (9') of an electrical and/or a blade volume (9b) consists.
 14. At least electrode arrangement according to claim 13, characterised in that the electrical or blade volume (9b) by introduction of extension forces in the control device (35), preferably in a control device (35), designed in the cross section u-shaped, for the change of the course of the interlocking (109) easy is more tiltable.
 15. Electrode arrangement after one of the claims 1 to 14, characterised in that the control device (35) for the change of the situation of the interlocking (109) at the electrode (9') situation-variable is, preferably controlled situation-variable over actuators (17) is.
 16. Electrode arrangement transferred after one of the claims 1 to 15, characterised in that the line or blade volume (9b) in longitudinal direction being because of the rear side (18) toward interlocking (109) over one partialwidth of the electrode (9') running slots (27) exhibits.
 17. Spaced to the interlocking (109) end to electrode arrangement according to claim 16, characterised in that the slots (27) in ends of slit (27').
 18. Electrode arrangement after one of the claims 13 to 17, characterised in that the electrical or blade volume (9b) over an unwinding mechanism (37, 37a) of the control device (35) supplyable and/or over a rolling up mechanism (37, 37b) to the receptacle of the spent electrode (9') is roll upable.
 19. Preferably electrode arrangement after one of the claims 8 to 18, characterised in that the electrode (9') in mould of an electrical or a blade volume (9b) with guidance means for the production of a defined positioning in the control device (35) and/or to a defined feed movement along the control device (35) is provided.
 20. Electrode arrangement according to claim 19, characterised in that the guidance means from strains, bar beginnings and such a thing exist, transverse to the planar one of the electrical or blade volume rise and in corresponding recesses in the control device (35) engage.
 21. Electrode arrangement according to claim 20, characterised in that the electrical or grinding band in the cross section L or t-shaped designed is covered or such structures.
 22. Electrode arrangement after one of the claims 1 to 9, characterised in that the electrode (9') of a Nadelleiste (9c'), those consists a division of smaller or same 1 mm, in particular from smaller or same 0.5 to 0.33 mm preferably exhibits.

23. Electrode arrangement according to claim 22, characterised in that a variety the Nadelleiste comprising of electron ennobling (9c) (9c') over at least one along the Nadelleiste (9c') running basic carrier is connected.
24. Electrode arrangement according to claim 23, characterised in that of the basic carriers (109c) of at least a welding border, a Lötelleiste, a sticking border or such a thing consists, which are connecting in longitudinal direction of the one behind the other sitting needles (9c) these arranged.
25. Electrode arrangement according to claim 23 or 24, characterised in that at least two basic carriers is intended, which at the opposite sides the electron aristocracy (9c) shifts or at a side in longitudinal direction the electron aristocracy (9c) arranged is.
26. Electrode arrangement after one of the claims 22 to 25, characterised in that of the basic carriers (109c) an adjustment the single electron ennobling (9c) toward that electron ennobling to the displacement of the interlocking (109), formed by the tips of the Elektrodnadeln, possible.
27. Electrode arrangement after one of the claims 22 to 26, characterised in that the Nadelleiste (9c') over a variety of in longitudinal direction of the Nadelleiste (9c') arranged actuators (17) in their situation for adjustment a different variable interlocking (109) is more adjustable transferred to each other.
28. Electrode arrangement after one of the claims 1 to 27, characterised in that over a respective actuator (17) an adjusting or an adjusting link (17') in or more extensible is, about what by the change of the effective length of the adjusting or adjusting link (17') the associated supporting place (17a) for an assigned electrode (9, 9') and over it the interlocking (109) is changeable.
29. Electrode arrangement after one of the claims 1 to 28, characterised in that preferably parallel to the electrode (9, 9') preferably on to the departure direction of the Castfilms (7) pre and/or running after side a so-called. Case of condensation (71) arranged is.
30. Electrode arrangement according to claim 29, characterised in that case of condensation (71) of with cooling agent flow throughable a tube or with cooling agent flow throughable tubing arrangement consists.
31. Electrode arrangement after one of the claims 1 to 30, characterised in that furthermore still another E-Feldmeter is intended, which the preferred electrode arrangement is subordinate in departure direction of the Castfilms (7), and about what at least the electrode attitude and/or the width of a slot nozzle are to the lead of the Castfilms (7) complementary with in and more adjustable.
32. Preferably electrode arrangement after one of the claims 1 to 31, characterised in that at least at a long side of an electrode (9', 9a, 9b, 9c) and at both sides of the electrode (9, 9', 9a, 9b, 9c) at least in each case along running channel (81) formed is, about what process gases are supplyable, which can withdraw downward toward interlocking (109).
33. Electrode arrangement after one of the claims 1 to 32, characterised in that a controller is intended, which the data of thick profile measuring instrument concerning the Castfilms (7) are supplyable, and over the controller the respective actuators (17) are controllable.
34. Electrode arrangement after one of the claims 1 to 33, characterised in that the support means or carrier outline (15) rollers (21) covers, which are more adjustable preferably over the actuators (17) in their situation, whereby those are provided rolling (21) in circumferential direction with a circulating groove (16).
35. Electrode arrangement according to claim 34, characterised in that the circulating groove (16) a depth exhibits, smaller is preferably smaller than 50% of the diameter of the wire (9a), led across it, even is than 40%, 30%, 20% or 10% of the plug of the wire (9a).
36. Electrode arrangement after one of the claims 22 to 35, characterised in that the electron ennobling (9c) of hollow needles consist, by which through a rinse with process gases is feasible.

6 sheet designs follows



(12)

Gebrauchsmusterschrift

(22) Anmeldetag: 06.11.2003

(47) Eintragungstag: 12.02.2004

(43) Bekanntmachung im Patentblatt: 18.03.2004

(51) Int Cl.: **B29C 59/10**
B29C 47/88

(71) Name und Wohnsitz des Inhabers:
**Brückner Maschinenbau GmbH, 83313 Siegsdorf,
DE**

(74) Name und Wohnsitz des Vertreters:
Andrae Flach Haug, 83022 Rosenheim

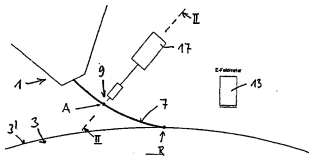
Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: Elektrodenanordnung, insbesondere Pinning-Elektrode

(57) Hauptanspruch: Elektrodenanordnung, insbesondere Pinning-Elektrodenanordnung für die Herstellung von Kunststofffilmen, mit den folgenden Merkmalen:

- die Elektrodenanordnung (9) umfasst eine Elektrode (9'), die im Wesentlichen quer zur Abzugsrichtung eines zu behandelnden Kunststofffilms (7) angeordnet ist,
- die Elektrodenanordnung (9) umfasst eine Wirklinie (109), die dem zu behandelnden Kunststofffilm (7) am nächsten liegt, gekennzeichnet durch die folgenden weiteren Merkmale

- die Elektrode (9') und damit die Wirklinie (109) der Elektrode (9') ist zumindest in einigen Abschnitten der Elektrode (9') in Abhängigkeit von der Lage des zu behandelnden Films (7) und/oder zur Einstellung eines vorgebbaren Abstandes zu dem zu behandelnden Film (7) variabel einstellbar.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Elektrodenanordnung, insbesondere Pinning-Elektrode für die Kunststoff-Folienherstellung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Bei der Herstellung von thermoplastischen Breitschlitzzüsen wird zunächst ein Vorfilm durch eine Breitschlitzzüse extrudiert, der unmittelbar danach auf eine Kühlwalze gelangt und dort auskristallisiert wird. Um einen guten Wärmeübergang zwischen Film und Kühlwalze ohne Luft einschüsse zu gewährleisten, wird eine elektrostatische Anlegeeinheit verwendet, bei der die hierüber erzeugten Flächenladungskräfte für den notwendigen Anlegedruck sorgen.

[0003] Diese elektrostatische Anlegeeinheit, die nachfolgend auch als Pinning-Elektrode bezeichnet wird, besteht im Wesentlichen aus einer Elektrodenanordnung, die quer zur Abzugsrichtung (in der Regel im Wesentlichen parallel oder exakt parallel zur Drehachse der Kühlwalze) des Extruders-Films und damit der weiteren Transportrichtung des Kunststofffilms angeordnet ist. Dabei ist die Pinning-Elektrode in vielen Anwendungsfällen unmittelbar oberhalb der Kühlwalze angeordnet, und zwar an jener Stelle, an welcher der Extruder-Film zur Kühlung und Plastifizierung auf die Kühlwalze aufgelegt, d.h. hier an dem Mantel der Kühlwalze angelegt wird. Die Oberfläche der Elektrode bildet dabei den einen Pol und die Pinning-Elektrode den anderen Pol, worüber die erwähnten Flächenladungskräfte für den notwendigen Anlegedruck des Vorfilms auf der Kühlrolle sorgen.

[0004] Es gibt aber auch andere Anwendungsfälle. Insbesondere beim elektrostatischen Anlegen von Polyamid wird wegen des Volumenwiderstandes und der dielektrischen Eigenschaften dieses Materials im Zwischenbereich der frei ausfließenden Schmelzfahne gepinnt, also in einem Bereich, auf welchem der Schmelzfilm noch nicht die Oberfläche der Kühlwalze erreicht hat. Demgegenüber wird beispielsweise bei Kunststofffolien bestehend aus Polyäthylen (PET) die Folie nahe dem Landepunkt der Schmelzfahne auf der Kühlwalze gepinnt.

[0005] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ausgehend von dem eingangs genannten Stand der Technik, eine verbesserte Pinning-Elektrode zu schaffen.

[0006] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß entsprechend den im Anspruch 1 angegebenen Merkmalen gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

[0007] Mittels der vorliegenden Erfindung wird eine deutliche Verbesserung gegenüber herkömmlichen Pinning-Elektroden geschaffen.

[0008] Es hat sich im Rahmen der Erfindung herausgestellt, dass die nach dem Stand der Technik verwendeten Pinning-Elektroden allein deshalb gewisse Nachteile aufweisen, weil der Abstand ihrer Wirkungslinie über die gesamte Arbeitsbreite (also

Breite der Kühlrolle bzw. Breite des anzulegenden Vorfilms auf der Kühlwalze) konstant ist, somit also eine Einstellung und Anpassung an den zu pinnenden Film nicht möglich ist.

[0009] Demgegenüber wird erfindungsgemäß eine Optimierung der elektrostatischen Elektrode, also der Pinning-Elektrode allein dadurch realisiert, dass die Wirkungslinie der Pinning-Elektrode, d.h. der Abstand zwischen der Elektrode (bzw. Wirkungslinie) und der Folienoberfläche bzw. der Kühlwalze variabel einstellbar ist. Dabei soll die variable Einstellung bevorzugt über die gesamte Arbeitsbreite (Folienbreite) möglich sein. Insbesondere ist eine derartige variable Einstellbarkeit im Randbereich der Folie bzw. des Vorfilms von besonderer Bedeutung. In Abhängigkeit von Material- und Verfahrensparametern, wie beispielsweise der Extrusions- und Abzugsgeschwindigkeit, der Viskosität des Films, der Temperatur etc., tritt am Vorfilm neben dem sogenannten Einsprung am Folienrand (dem sogenannten neckin) zudem auch eine Aufwölbung auf. D.h., der Randbereich weist eine größere Foliendicke auf als der mittlere Folien- oder Filmbereich. Vom Folienrand her in Richtung zur Bahnmittlinie nimmt die Foliendicke schnell ab und ist in dem gesamten Bereich zwischen den Randbereichen dünner als am Randbereich selbst. Gerade aber dieser verdickte und aufgewölbte Randbereich verhindert in der Praxis bei herkömmlichen und nach dem Stand der Technik bekannten Elektroden eine Optimierung der Wirkung der elektrostatischen Einheit oder Elektrode.

[0010] Eine Wirkungslinieneinstellung ist auch dann notwendig, wenn die elektrische Anlegeeinheit in Kombination mit z.B. einer Vakuumbox betrieben wird. Denn dadurch entstehen an verschiedenen Stellen des Films Abweichungen in der Folienlinie (Foliendicke). Der Film weist über die Arbeitsbreite Täler und Berge auf, die mit einer geraden Wirkungslinie nicht ausgeglichen werden können.

[0011] Die Optimierung der elektrostatischen Elektrode hängt über die elektrische Feldstärke exponentiell vom Abstand zwischen der Wirklinie der Elektrode und der Oberfläche des Films bzw. der Kühlwalze ab. Diese Abstände sind sehr gering. Im Stand der Technik konnten diese Abstände häufig nicht weiter verringert werden, da ansonsten die Elektrode mit dem hochgezogenen Rand in Berührung käme, was dann zur Beschädigung der Elektrode und wegen der anliegenden Hochspannung zur Notabschaltung der Anlage mit entsprechendem Produktionsausfall führen würde.

[0012] Erfindungsgemäß ist nunmehr der Abstand zwischen der Elektrode und dem Film bzw. der Kühlwalze, also der Abstand zwischen der Wirklinie der Elektrode und dem Film, je nach Bedarf variabel einstellbar, und dies bevorzugt über die gesamte Arbeitsbreite. Insbesondere ist dabei eine variable und gegebenenfalls unterschiedliche Einstellung im Folienrandbereich möglich. Als Elektroden kommen Drähte, Bänder mit scharfen oder abgerundeten Kan-

ten, Klingenbänder und Nadelleisten und dergleichen in Betracht, die in den entsprechenden Verstelleinrichtungen fest eingespannt, getaktet oder zwischen einer Ein- und einer Auslaufseite ständig fortlaufend gewechselt werden können. Insbesondere beim elektrostatischen Anlegen von Polyamid wird im Bereich der freien Weglänge zwischen dem Düsenaustritt und der Anlegelinie der Schmelzfahne auf der Kühlwalze die elektrostatische Flächenkraft erzeugt, weshalb insbesondere bei diesem Material eine Wirkungslinien-Verstellung notwendig ist, da hier der freiliegende Randbereich nur unwesentlich beeinflusst werden kann.

[0013] Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung kann diese Einstellung manuell vorgenommen werden. In einer demgegenüber bevorzugten Ausführungsform ist eine Vielzahl von längs der Elektrode bzw. längs der Wirklinie angeordneten Aktoren vorgesehen, die elektrisch bzw. elektronisch angesteuert werden können. Darüber kann, insbesondere im Randbereich des Films oder Vorfilms, bevorzugt aber über die gesamte Breite des Films oder der wesentlichen Teile der Breite des Films, eine unterschiedliche Abstandseinstellung zum Film bzw. zur Elektroden-Oberfläche vorgenommen werden. Die Aktoreneinstellung kann z.B. mit einer E-Feld-Sensorik oder auch mittels einer Dickenprofilmessung des Castfilms gekoppelt und geregelt werden.

[0014] Eine günstige über die Arbeitsbreite der Folie und damit über die Länge der quer zur Abzugsrichtung angeordneten Elektrode vornehmbare unterschiedliche Einstellung lässt sich dann realisieren, wenn eine möglichst hohe Sequenzfolge mit einer Vielzahl von einzeln einstellbaren Wirkpunkten möglich ist. Je höher die Zahl der verwendeten einzeln ansteuerbaren Aktoren ist, umso besser lässt sich zudem eine Feineinstellung über die gesamte Folienbreite vornehmen.

[0015] Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Zeichnungen näher erläutert. Dabei zeigen im Einzelnen:

[0016] **Fig. 1:** Eine schematische Seitenansicht einer Vorrichtung zur Erzeugung eines Cast- oder Vorfilms, beispielsweise für eine nachfolgende Folienrekanlage;

[0017] **Fig. 2:** eine schematische Ansicht längs der Linie II-II in **Fig. 1** ohne Wiedergabe der Schlitzdüse für ein erstes erfindungsgemäßes Ausführungsbeispiel unter Verwendung eines Drahtes als Elektrode;

[0018] **Fig. 3:** eine vergrößerte Seitenansicht quer zur Rotationsachse durch eine Rolle, wie sie an den Einstell- und Verstellelementen der Aktoren gemäß **Fig. 2** zum Einsatz kommt;

[0019] **Fig. 4:** ein zu **Fig. 2** und **3** abgewandeltes Ausführungsbeispiel unter Verwendung eines Leitungs- oder Klingenbandes für die Wirklinieneinstellung der Elektrode;

[0020] **Fig. 5:** eine Querschnittsdarstellung durch die Elektrodenanordnung gemäß **Fig. 4** unter Wiedergabe einer zusätzlichen Stütz- oder Führungsein-

richtung für das Leitungs- oder Klingenband;

[0021] **Fig. 6:** ein weiteres abgewandeltes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Elektrodenanordnung;

[0022] **Fig. 7:** eine schematische Querschnittsdarstellung durch die Führungseinrichtung gemäß **Fig. 6**;

[0023] **Fig. 8:** ein weiteres Ausführungsbeispiel in schematischer Ansicht parallel zur Abzugsrichtung eines zu behandelnden Filmes, wobei Teile der Führungseinrichtung zur Verdeutlichung der Lage des Leitungs- oder Klingenbandes weggelassen sind;

[0024] **Fig. 9:** eine schematische Querschnittsdarstellung durch die Führungseinrichtung gemäß **Fig. 8** für eine erste Ausführungsform eines Leitungs- oder Klingenbandes;

[0025] **Fig. 10:** ein zu **Fig. 9** leicht abgewandeltes Klingenband im Querschnitt (L-förmig ausgebildet);

[0026] **Fig. 11:** eine auszugsweise Seitendarstellung des in **Fig. 10** wiedergegebenen Klingenbandes;

[0027] **Fig. 12:** eine schematische Querschnittsdarstellung durch ein abgewandeltes Ausführungsbeispiel einer Elektrodenanordnung unter Verwendung von Nadelleisten zur variablen Einstellung der Wirklinie;

[0028] **Fig. 13:** eine schematische Seitenansicht der Elektrode (parallel zur Abzugsrichtung des Kunststofffilmes);

[0029] **Fig. 14:** eine Querschnittsdarstellung vergleichbar mit **Fig. 12**, jedoch mit zusätzlich wiedergegebener Verstelleinrichtung unter Verwendung von Aktoren;

[0030] **Fig. 15:** eine auszugsweise Querschnittsdarstellung durch die Elektrodenanordnung nach **Fig. 14** zur Verdeutlichung des Klemm- und Verstellmechanismus in Seitenansicht;

[0031] **Fig. 16:** eine weitere Darstellung in Ergänzung zu **Fig. 12** und **14** zur Wiedergabe einer sog. Kondensationsfalle;

[0032] **Fig. 17:** eine weitere schematische Querschnittsdarstellung durch eine Pinning-Elektrode (beispielsweise anhand der in **Fig. 12** wiedergegebenen Pinningelektrode) mit der zusätzlichen Ausbildung von Längskanälen für die Zuführung von Prozessgasen.

[0033] In **Fig. 1** ist in schematischer Seitenansicht ein Ausschnitt einer Folienrekanlage gezeigt, und zwar in Seitenansicht mit einer schematisch angeordneten Breitenschlitzdüse 1, über welche ein plastifizierter Vorfilm 7, der teilweise auch Castfilm 7 bezeichnet wird, auf eine Kühlrolle 3 zur Plastifizierung des Films gegeben wird.

[0034] Um den Vorfilm 7 vorzugsweise unter Vermeidung von Lufteinschlüssen vollflächig auf die Kühlrolle 3 anzulegen und dort angedrückt zu halten, wird eine Elektroden-Einrichtung 9, die teilweise nachfolgend auch als Pinning-Elektroden-Einrichtung 9 bezeichnet wird, verwendet. Diese wird mit ihrer Längsrichtung quer zur Abzugsrichtung des

Kunststoff- oder Vorfilmes 7 im geringen Abstand zum Umfangsmantel 3', also zur Oberfläche 3' der Walze oder Kühlrolle 3 angeordnet. Mit anderen Worten erstreckt sich die Elektroden-Einrichtung 9 mit ihrer Längsrichtung in der Regel parallel zur Achse der Walze oder Kühlrolle 3.

[0035] Die Elektroden-Einrichtung 9 weist dabei eine Länge auf, die in der Regel zumindest der Walzenlänge entspricht. Darüber hinaus sind auch Einstelleneinrichtungen bekannt, um die wirksame Länge der Elektroden-Einrichtung an die wirksame Breite des auf der Walze 3 anzulegenden Filmes 7 anzupassen.

[0036] In Fig. 1 ist dabei gezeigt, dass insbesondere beim elektrostatischen Anlegen von Kunststofffilmen (Castfilme) aus Polyamid wegen des Volumenwiderstandes dieses Materials ein Pinning beispielsweise längs der Linie A (senkrecht zur Zeichnungsebene) erfolgt, also im Zwischenbereich der frei ausfließenden Schmelzfahne zwischen der Breitschlitzdüse 1 und dem Auftreffen des Filmes 7 auf der Kühlwalze 3. Bei Verwendung anderer Kunststoffmaterialien, z. B. bei der Verarbeitung von Kunststofffolien aus PET, erfolgt das Anlegen oder Pinning des Kunststofffilmes 7 in der Regel nahe der Landelinie der Schmelzfahne auf der Kühlwalze 3, wie dies längs der Wirklinie B angezeigt ist.

[0037] In Fig. 1 ist beispielsweise die Verarbeitung eines Polyamidfilmes gezeigt, weshalb eine nachfolgend noch im Einzelnen erläuterte Pinningelektrode mit den zugehörigen Führungs- und Aktoren-Einrichtungen so angeordnet ist, dass die Elektrode längs der Pinning-Linie A auf den Vorfilm 7 wirkt.

[0038] Der Kunststofffilm kann über seine gesamte Breite unter Umständen unterschiedliche Dicken aufweisen, u. a. allein deshalb, weil der Folienrand dicker ist als der zwischen dem Folienrand befindliche restliche Folienabschnitt. Auch in diesem mittleren Folienabschnitt kann das Dickenprofil unterschiedlich sein. Insbesondere aber beim Anlegen von Filmen aus Polyamid kann es zu einer Aufwölbung und zu Bergen und Tälern über die Arbeitsbreite kommen, insbesondere dann, wenn z.B. mit einer Vakuumbox gearbeitet wird. Durch die nachfolgend erläuterten Justier- oder Einstellmaßnahmen wird eine Wirklinien-Verstellung der elektrostatischen Elektroden-Einrichtung 9 erläutert, wodurch der wirksame Abstand zwischen der Elektrode, d.h. deren Wirklinie, und dem Umfangsmantel der Kühlrollenwalze 3 bzw. des darauf abgegebenen Vorfilmes 7 möglich ist.

[0039] Ferner ist in Fig. 1 ein E-Feldmeter (Feldmühlprinzip) 13 eingezeichnet. Das E-Feldmeter 13 ist dabei nach dem Anlegepunkt B des Castfilmes 7 auf der Kühlwalze 3 angeordnet. Darüber kann die elektrostatische Aufladung des auf die Kühlwalze 3 angelegten Castfilmes 7 gemessen werden. Über diese Messung kann dann eine Feinsteuerung und Feinjustierung zur Optimierung der Lage der Wirklinien vorgenommen werden. Das E-Feldmeter ist dabei bevorzugt über die gesamte Breite der Kühlwalze

oder zumindest des Castfilmes 7 angeordnet und kann bevorzugt sogar unterschiedliche Messwerte in unterschiedlichen Abschnittsbereichen des Castfilmes quer zu seiner Abzugsrichtung messen, um darüber abschnittsweise entsprechende Daten zur Steuerung der Elektroden zu erhalten.

[0040] Fig. 2 zeigt dabei ein erstes Ausführungsbeispiel der Erfindung in einer schematischen Schnittdarstellung längs der Linie II-II in Fig. 1 (obere Ansicht der Schlitzdüse 1). In Fig. 2 ist dabei im schematischen Schnitt der zwischen Schlitzdüse 1 und Oberfläche 3' der Kühlwalze frei durchhängende Cast- oder Vorfilm 7 gezeigt, oberhalb dessen die Elektrodeneinrichtung angeordnet ist. Aus Fig. 2 ist dabei auch ersichtlich, dass der Randbereich 7' des Vorfilmes 7 eine größere Dicke oder Aufwölbung aufweist als der mittlere Bereich des Films. Aber auch im mittleren Bereich kann der Film durchaus geringfügig unterschiedliche Dickenabweichungen oder Berge und Täler aufweisen. Schließlich ist aber auch zu sehen, dass der Film im mittleren Bereich benachbart zu den Randabschnitten 7' mehr nach unten hin durchhängt bzw. bei Filmen aus PET bereits im Mittlenbereich an der Kühlwalze aufliegt, so dass hier nunmehr eine entsprechende Anpassung der Elektrode erfolgen muss.

[0041] Grundsätzlich besteht die nachfolgend erläuterte Wirklinien-Verstelleneinrichtung aus einer Trägerkontur, entlang der die jeweilige Elektrode geführt wird, und aus den entsprechenden Aktoren, die eine Verstellung der Kontur ermöglichen. Die Trägerkontur selbst ist dabei abhängig von den eingesetzten und verwendeten Elektroden.

[0042] Im gezeigten Ausführungsbeispiel gemäß den Fig. 1 und 2 ist eine sogenannte Trägereinrichtung oder Trägerkontur 15 vorgesehen, entlang der eine Elektrode 9' geführt wird, die in dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 2 aus einem Draht 9a besteht. Die aktive Kante dieses Drahtes 9a, d.h. die dem Film 7 bzw. dessen Oberfläche nächstliegenden Punkte oder nächstliegende Linie, bildet die sogenannte Wirklinie 109, längs der sich die maximale Spannung aufbaut, wenn an der Elektrode 9' eine entsprechende Spannung angelegt wird. Die Trägerkontur 15 wird im gezeigten Ausführungsbeispiel nach Fig. 2 durch eine Vielzahl längs der Elektroden-Einrichtung 9 nebeneinander sitzende Aktoren 17 wunschgemäß eingestellt, um jeweils einen möglichst minimalen Abstandspalt 19 zu der darunter liegenden Oberfläche des Filmes 7 einstellen zu können.

[0043] Im gezeigten Ausführungsbeispiel sind dabei die Aktoren 17 vorrichtungso- oder maschinenseitig an einer Halte- und/oder Befestigungsstelle 20 abgestützt, wobei die Aktoren bevorzugt computergesteuert ein Einstell- oder Verstellglied 17' so lagveränderlich aus- oder einfahren können, dass jeweils ihre vorlaufende Abstützstelle 17a entsprechend der gewünschten Trägerkontur zu liegen kommt. Beim Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 3 ist an der jeweiligen

Abstützstelle **17a** eines jeweiligen Aktors **17** eine isolierte Rolle **21** vorgesehen, worüber der Draht **9a**, d.h. der Elektroden-Draht geführt ist.

[0044] Mit anderen Worten wird in diesem Ausführungsbeispiel der Draht **9a** über isolierte Rollen **21** geführt, die die Trägerkontur **15** bilden, wobei eine seitliche Führung wegen der Drahtspannung meist nicht notwendig ist. Die Rollen weisen dazu bevorzugt eine umlaufende nuttförmige Ausnehmung **16** auf, in der der Draht geführt ist. In **Fig. 3** ist eine Querschnittsdarstellung durch eine derartige Rolle **21** geführt, wobei im Querschnitt die Lage des Drahtes **9a** zu ersehen ist. Der Elektroden-Draht **9a** wird dabei unter Spannung gehalten, so dass er aus der nuttförmigen Aufnahme **21a** nicht herausgleitet.

[0045] Die aktive Kante (d.h. die Wirklinie oder der nächste Punkt der Drahtoberfläche bezogen auf die Filmoberfläche oder die Kühlwalze) bleibt von der Trägerkontur unbeeinflusst. Die Randisolierung wird dabei zunächst von äußeren isolierten Rollen **21a** und **21b** übernommen, wobei der Draht **9a** anschließend in Isolierschläuchen **22** geschützt geführt ist. Es wird an dieser Stelle ferner angemerkt, dass die höchste Feldstärke jeweils am geringsten Abstand zwischen der auf Hochspannung liegenden Elektrode (also hier am Draht) und der Erde (also an der Kühlwalze) oder einem auf geringerem Potential (Castfilm) liegenden Punkt auftritt. Im vorliegenden Fall ist dies bei einer drahtförmigen Elektrode der Umfangspunkt, der einem geringeren Potential oder der Erde (Massepotential) am nächsten liegt. Das elektrische Feld wird auch bei noch hoch isolierenden Führungsrollen jeweils durch die Materialeigenschaften dieser Führungsrollen (Dielektrizität usw.) gestört, weshalb die den Castfilm gegenüberliegende Kante bzw. das Umfangsteil des Drahtes möglichst nicht zu tief in dem Material der isolierenden Rolle liegen, sondern möglichst frei liegen sollte. Von daher ist aus **Fig. 3** zu ersehen, dass die Tiefe der Nut **16** geringer ist als das Querschnittsmaß des Drahtes **9a**, sogar im gezeigten Ausführungsbeispiel geringer ist als das halbe Durchmessermaß des Drahtes **9a**. Werte von weniger als 50 %, insbesondere weniger als 30 %, 20 % oder sogar 10 % des Durchmessermaßes des Drahtes sind günstig. Um noch eine ausreichende Justiersicherheit zu gewährleisten, ist sicherlich ein Tiefenmaß der Nut von weniger als 5 oder eventuell 10 bezogen auf das Durchmessermaß des Drahtes **9a** als optimal zu bezeichnen. Zur Erzeugung der Zugspannung im Draht kann der Draht beispielsweise an beiden gegenüberliegenden Seiten eingespannt sein, wozu im gezeigten Ausführungsbeispiel nach **Fig. 2** jeweils gegenüberliegend, also jeweils nach außen seitlich versetzt zum Castfilm **7** jeweils eine Rolle **24a** bzw. **24b** angeordnet ist, worüber der Draht **9** gespannt gehalten werden kann. Dabei kann beispielsweise die links in **Fig. 2** gezeigte Rolle **24a** als Vorratsrolle für den als Elektrode dienenden Draht **9** dienen, und die rechts gezeigte Rolle **24b** als Aufwickelrolle für verbrauchten Draht. Je

nach Bedarf kann dann kontinuierlich, getaktet oder zu bestimmten Zeitabschnitten jeweils ein neuer Draht zugeführt und der verbrauchte Draht abgezogen werden, in dem beispielsweise beide Rollen **24a**, **24b** in **Fig. 2** im Gegenzugzeigersinn verdreht werden. Nach dem Sperren der Rolle **24a** bzw. **24b** kann jeweils die andere Rolle noch so um ein geringes Maß verdreht werden, dass eine entsprechende Zugspannung auf den Draht **9**, **9a** eingeleitet wird, um so die Elektrode vordefiniert zu halten.

[0046] Ein weitgehend vergleichbares Ausführungsbeispiel ist in **Fig. 4** gezeigt. Die Elektrode **9'** besteht hier jedoch nicht aus einem Draht **9a**, sondern aus einem Leitungs- oder Klingenband **9b**. Werden diese Bänder oder Klingen **9b** mit einer entsprechenden Trägerstruktur, d.h. einer Trägerkontur **15** versehen, auf die sie entweder geschweißt, gelötet, geklebt oder in sonstiger Weise befestigt werden, so können die entsprechenden Aktoren **17** direkt mit dieser Trägerstruktur gekoppelt werden. Dadurch sind Verstellungen sowohl in positiver als auch in negativer Richtung der Wirklinie möglich, also auf die Kühlrolle oder -walze **3** zu bzw. auch von der Umfangsfläche der Kühlrolle oder -walze **3** weg. Um dies zu gewährleisten, sollte die Trägerstruktur, d.h. die Trägereinrichtung oder Trägerkontur **15** sowie eventuell das Elektrodenmaterial **9b** bevorzugt segmentiert werden, wie dies in **Fig. 4** dargestellt ist. Die Hochspannungszuführung erfolgt direkt über das Band oder die Klinge. Auch in diesem Ausführungsbeispiel sind die Aktoren **17** ebenfalls wiederum über eine maschinen- oder vorrichtungssseitige Träger- oder Halteeinrichtung **20** gehalten und fixiert. Auch in diesem Ausführungsbeispiel können die Aktoren **17** so betätigt werden, dass ein Darstell- oder Einstellelement **17'** zunehmend weiter axial ausgefahren oder zurückgefahren werden kann, wobei an diesem Verstell- oder Einstellelement **17'** am vorlaufenden Ende dann das entsprechende Klingenband **9b** befestigt ist.

[0047] In diesem Ausführungsbeispiel liegt die Wirklinie **109** wieder unmittelbar benachbart zum Voroder Castfilm **7**.

[0048] Die Segmentierung wird durch eine Vielzahl von in Längsrichtung des Leitungs- oder Klingenbandes **9b** eingebrachten Schlitz- oder Ausnehmungen **27** hergestellt, die von der zur Kühlwalze **3** gegenüber liegenden rückwärtigen Seite **28** in die jeweiligen elektrisch leitfähigen Bänder **9b** eingebracht sind und im Abstand **19** zur Wirklinie **109** enden, so dass eine elektrisch durchgängige bandförmige Leitung erzeugt wird. Durch diese Segmentierung wird der Einstellprozess unterstützt und optimiert.

[0049] Gegebenenfalls kann zur Stabilisierung beidseitig der bandförmigen Elektrode **9b** noch eine bevorzugt elektrisch nicht leitfähige Stützeinrichtung **31** ausgebildet sein, so dass die bandförmige Elektrode **9b** quasi sandwichartig zwischen den seitlichen Stützwänden oder Stützelementen gehalten ist, wobei durch die unterschiedliche Einstellung die Wirklinie **109** in Richtung Walze **3** über die Unterseite die-

ser Stützwände nach unten übersteht, ohne mit dem Vorfilm 7 in Berührung zu kommen (Fig. 5). Aus dem Ausführungsbeispiel gemäß den Fig. 4 und 5 ist zu ersehen, dass die einzelnen Segmente des Klingenbandes 9b über die Arbeitsbreite, d.h. also die Breite der einzelnen Segmente 9* zwischen zwei Schlitzzen 27 jeweils gleich sein kann, dass aber ebenso diese Segmentbreite zwischen zwei Schlitzzen 27 unterschiedlich ausgebildet sein kann. In Fig. 4 ist das mittlere Segment 9* schmaler ausgebildet. Dies eröffnet die Möglichkeit, ein Klingenband zu verwenden, das jeweils in Abhängigkeit der Eigenschaften eines Castfilmes bzw. in Abhängigkeit der Ausführung der Schmelzdüse optimal angepasst sein kann. Bei dem Ausführungsbeispiel in Fig. 4 ist nur beispielhaft und willkürlich gezeigt, dass dort der Abstand der Wirklinie 109 zum Castfilm 7 geringer eingestellt ist, indem ein Einstell- und Verstellglied 17* eines mittleren Aktor 17 weiter ausgefahren ist.

[0050] Anhand von Fig. 6 ist eine variable Einstellung und Veränderung der Tragstruktur bzw. der Tragkontur unter Verwendung einer einstellbaren Führungseinrichtung 35 gezeigt.

[0051] Bei diesem Ausführungsbeispiel wird entsprechend Fig. 6 ein Band, d.h. ein sog. Klingenband 9b, längs der erwähnten Führungseinrichtung 35 geführt, die durch Aktoren 17 entsprechend mit variablem Abstand zum sog. Castfilm 7 eingestellt werden kann (wobei die Aktoren 17 in Fig. 6 der Einfachheit halber weggelassen und zeichnerisch nicht dargestellt sind, sie greifen allerdings bei der Führungseinrichtung 35 an, um diese in unterschiedlicher Abstandslage zum Film 7 zu bringen bzw. einstellen zu können). Das elektrisch leitfähige Band oder Klingenband 9b wird außerhalb der Breite des zu behandelnden Filmes von einer Halte- oder Abspul- bzw. Aufspulvorrichtung 37 gehalten, wobei beispielsweise eine Abspul-Spule 37a auf der einen Seite des Kunststofffilms und eine Aufspulrolle 37b auf der gegenüberliegenden Seite des Filmes angeordnet sein kann. Eine Beschädigung der aktiven Kante, die die Wirklinie 109 bildet, wird dadurch vermieden, dass das Band im Bereich zwischen der Halte- oder Abspul- bzw. der Aufspulvorrichtung 37a, 37b und damit am Anfang bzw. am Ende der Führungseinrichtung 35 um 90° gedreht wird (entsprechend dem Prinzip des Möbius-Bandes), was bei diesen verwendeten dünnen Klingenbändern 9b problemlos möglich ist. Auf den Spulen liegen die Bänder also flach aufgewickelt und werden im Bereich des zu behandelnden Filmes senkrecht zu diesem oder im Wesentlichen senkrecht zu diesem aufgestellt.

[0052] Anhand von Fig. 7 ist eine schematische Querschnittsdarstellung durch die Führungseinrichtung 35 gezeigt, die im Querschnitt U-förmig gestaltet ist, und die als Führung der Klingenbänder verwendet wird.

[0053] Die Anpassung der dünnen Bänder oder Klingenbändern 9b mit geringer Höhe erfolgt über die Dehnung der Bänder über die verschiedenen Seg-

mentlängen 35' der Führungseinrichtung 35. Dazu ist in Fig. 7 ein Ausschnitt der Führungseinrichtung 35 gezeigt, woraus zu ersehen ist, dass die Führungseinrichtung mit der im Querschnitt U-förmigen Führung für die Bänder aus einer verform- und damit einstellbaren Führungseinrichtung 35 besteht, die abschnittsweise über eine Vielzahl von Aktoren 17 in ihrer Lage einstell- und veränderbar ist. Die Aktoren 17 greifen von daher in Längsrichtung der Führungseinrichtung 35 unter Ausbildung der Führungskontur 15 an dieser Führungseinrichtung 35 an, um deren Lage im Verhältnis zu dem darunter befindlichen Film unterschiedlich einstellen zu können. Häufig genügt eine Verstellung der Wirklinie 109 in der Größenordnung <1/10 mm, um eine Optimierung der Wirklinie zu erreichen. Außerdem ist es möglich, das Elektro- oder Klingenband 9b innerhalb der Führungsschlitzze 35a (nutzförmige Ausnehmung der Führungseinrichtung 35 bzw. in den Führungssegmenten 35') leicht zu verkippen, um die nötige Anpassung zu erreichen, ohne dass die Funktionsweise der Bänder oder Klingenbänder abnimmt. In dem erläuterten Fall kann beispielsweise ein ohne Querschnitte 27 ausgebildetes elektrisch leitfähiges Band oder Klingenband 9b verwendet werden.

[0054] Anhand von Fig. 8 und 9 ist gezeigt, dass die Bänder oder Klingenbänder 9b auch mit entsprechenden Führungseinrichtungen und Führungsmitteln, Ausparungen oder sonstigen Strukturen versehen sein können, um eine optimale Führung längs einer Führungseinrichtung 35 zu ermöglichen.

[0055] Im gezeigten Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 9 und 10 ist die Führungseinrichtung oder Führungsschiene 35 mit einer in Querschnitt T-förmigen Ausnehmung gezeigt, wobei das Klingenband 9b ebenfalls im Querschnitt T-förmig gestaltet ist und in der entsprechenden Ausnehmung unverlierbar geführt wird. Das Klingenband 9b steht dabei unter Bildung seiner Wirklinie 109 nach unten hin über die so gebildete Führungsschiene über, d.h. ragt aus dem in Längsrichtung der Führungsschiene verlaufenden Schlitz nach unten hin vor. Durch die gegenüberliegende T-förmige Querausformung des Klingenbandes 9b jedoch wird die exakte Führung gewährleistet. Die Führungsschiene selbst kann aus einem biegbaren Material bestehen, oder ebenfalls aus einzelnen, relativ zueinander verstellbaren Sektoren gemäß Fig. 8, um dann über die erwähnten Aktoren 17 die gewünschte Einstellung vornehmen zu können. Die Segmentierung des Klingenbandes 9b ist so ausgebildet, dass bevorzugt das Ende 27' der Schlitzze 27 noch innerhalb der Führungseinrichtung oder Führungsschiene 35 zu liegen kommt.

[0056] Es wird angemerkt, dass in Fig. 9 eine Querschnittsdarstellung durch die Führungsschiene gemäß Fig. 8 wiedergegeben ist.

[0057] In dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 10 und 11 ist anstelle eines T-förmigen Klingenbandes im Querschnitt ein L-förmiges Klingenband verwendet worden, wobei dann die Führungsschiene bevor-

zugt wiederum einen entsprechenden Hohlraum aufweist. Auch hier wird die Führungsschiene wieder über Aktoren im gewünschten Sinne ein- und verstellt.

[0058] Nachfolgend wird anhand von **Fig. 12** auf ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Elektrode **9**, d.h. insbesondere auf eine elektrostatische Pinning-Elektrode **9** mit einer Wirklinien-Verstelleinrichtung eingegangen.

[0059] Insbesondere beim Pinning von Polymid-Folien werden häufig die Nadelleisten **9c** als elektrostatische Anlage-Einheit verwendet. Die Elektronadeln **9c** werden dabei im Ausführungsbeispiel auf einen Grundträger **109c** befestigt, beispielsweise geschweißt, gelötet, verklebt oder dergleichen. Der Grundträger besteht dabei bevorzugt aus einem Trägermaterial in Form von einem oder mehreren Dünnschichtstreifen **109c** oder einem oder mehreren Drähten **109c**. Die Elektronadeln **9c** liegen dabei dicht aneinander und erlauben damit eine sehr geringe Teilung. Bevorzugt weist dabei die Nadelleiste **9c** eine Teilung auf, die kleiner oder gleich ist 1 mm, vorzugsweise kleiner oder gleich 0,5 bis 0,33 mm. Dieser Träger oder Grundträger **109c** wird dabei zumindest auf einer Seite längs über alle Nadeln hinweg mit diesen befestigt, beispielsweise entsprechend **Fig. 12** auf beiden Seiten der Nadelreihe in zwei versetzt zueinander liegenden Höhen. In diesem Falle gemäß **Fig. 12** sind also vier Trägerstreifen **109c** in Parallel-Lage zueinander vorgesehen, die die quer zur Zeichenebene hintereinander angeordneten Nadeln miteinander verbinden. Die Nadelleisten **9c** sind im Ausführungsbeispiel gemäß **Fig. 12** mittels zwei Klemmhälften **45** gehalten, die auch als Klemmbacken bezeichnet werden können, und zwar mittels einer Klemmkörpereinrichtung **47**. Diese kann aus einer oder mehreren längs der Klemmbacken **45** in Abständen angeordneten Schraubelementen, d.h. schraubenartigen Schraubelementen, bestehen, wobei durch Eindrehen dieser Schraubelemente (durch Drehen des Schraubenkopfes) der Schraubenschaft zunehmend weiter in den im Schraubenkopf gegenüberliegenden Klemmbackenteil **45** eingedreht wird, wozu die Bohrung **49** in dieser in **Fig. 12** links liegenden Klemmbacke mit einem Innen- und der Schraubenkörper **47** mit einem Außengewinde versehen ist.

[0060] In **Fig. 12** ist diese Ausführungsform im Querschnitt und in **Fig. 13** auszugsweise in Seitenansicht wiedergegeben.

[0061] Daraus ist zu entnehmen, dass eine Nadelleiste in Form eines endlosen Bandes oder in Form einzelner Segmente gebildet ist, die eine kleine Teilung von bevorzugt weniger als 1 mm, insbesondere weniger als 0,75 mm, 0,5 mm oder sogar weniger als 0,33 mm aufweist. Um diese geringe Teilung zu erhalten, werden bevorzugt Flachnadeln verwendet.

[0062] Insbesondere bei der Verklebung der Nadeln mit dem Trägermaterial, d.h. mit dem Grundträger **109c**, aber auch bei der Verschweißung oder Verlötlung miteinander (wodurch ebenfalls ein die Nadel

verbindender Grundträger **109c** gebildet wird), kann fertigungstechnisch nicht immer sichergestellt werden, dass die notwendige Hochspannungszuführung für jede Einzelnadel gewährleistet wird. Dies könnte in der Praxis auch zu einer Streifenbildung führen, die nur durch den kompletten Ersatz einer Nadelleiste behoben werden kann.

[0063] Von daher wird bevorzugt die Hochspannungszuführung gemäß der vorliegenden Erfindung im Rahmen der beschriebenen Ausführung dadurch erreicht, dass ein weichmetallischer, leicht verformbarer Körper innerhalb des Klemmkörpers gepresst wird, beispielsweise in Form eines gut leitenden Röhrchens **43**, beispielsweise in Form eines Kupfer-Röhrchens **43** (**Fig. 12**). Dieses elektrisch gut leitende Röhrchen wird dabei plastisch verformt und gewährleistet so den gewünschten nötigen geringen Übergangswiderstand. Die Klemmung kann dabei manuell oder aber halbautomatisch über eine Mechanik, eine Hydraulik, eine Pneumatik oder dergleichen erfolgen, um z.B. auch einen getakteten Betrieb bei Endlosbändern zu erlauben, wenn diese durch die Führungseinrichtung **35** gemäß **Fig. 12** längs der Elektrode hindurchgeführt werden (wodurch ständig neue unverbrauchte Nadeln in die Elektrode eingeführt und an der gegenüberliegenden Seite verbrauchte Nadeln herausgeführt werden).

[0064] Anstelle des Kupfer-Röhrchens kann aber auch ein anderer gut leitfähiger Klemmkörper **43** eingesetzt werden.

[0065] Die Hochspannungszuführung kann ferner an bestimmten Stellen an der Nadelleiste gepunktet befestigt werden.

[0066] Anstelle einer Vielzahl von einzelnen miteinander zu verbindenden Nadeln können auch Nadelleistensegmente **9c'** (Nadelkämme) verwendet werden, die also aus Paketen mit vorverbundenen Nadeln bestehen. Diese Nadelleistensegmente **9c'** können Stoß an Stoß miteinander kombiniert werden. Die Verwendung einer Vielzahl von Nadelpaketen oder Nadelsegmenten (die miteinander in Verbindung stehen) weist auch den Vorteil auf, dass, falls bei Überschlägen einzelne Nadeln abbrennen, dann nicht die gesamte Leiste, sondern nur noch das entsprechende Nadelpaket oder das entsprechende Nadelsegment ausgetauscht werden muss.

[0067] Werden, wie vorstehend erläutert, Nadelleistensegmente **9c'** oder Nadelkämme verwendet, so können diese Segmente Stoß an Stoß miteinander kombiniert werden, wozu lediglich ein neuer Hochspannungsverbinder bzw. ein sog. Klemmkörper **47** eingebaut werden muss. Die Segmentverbindung ist auch nützlich, falls bei Überschlägen einzelne Nadeln abbrennen. Dann muss nämlich nicht mehr die Gesamtleiste, sondern nur noch das entsprechende Segment ausgetauscht werden.

[0068] In **Fig. 13** ist zwischen zwei parallelen strichpunktierten Linien **51** angedeutet, wie breit beispielsweise ein einzelnes Segment **9c'** sein kann, wobei die Stoß an Stoß zusammengesetzten Segmente

dann die gesamte Nadelleiste **9c** ergeben.

[0069] Auch der Klemmkörper kann in einzelne Segmente gegliedert sein oder aus einzelnen quer über die Arbeitsbreite nebeneinander sitzenden Klemmkörpersegmenten bestehen. Ebenso kann aber eine Gesamtführungseinrichtung vorgesehen sein, um darüber eine Verstellung der Wirkungsline für die Nadelleisten zu gewährleisten. Das Grundprinzip ist dabei vergleichbar der Verstellmöglichkeit für die Klingenbänder, nur dass im Falle von Nadelleisten eine noch leichtere Verschiebung der einzelnen Nadeln gegeneinander möglich ist, wodurch eine Wirklinienverstellung eben noch einfacher realisierbar. Eine Möglichkeit ist schematisch anhand von **Fig. 14** erläutert.

[0070] In diesem Ausführungsbeispiel gemäß **Fig. 14** ist ebenfalls wieder eine allgemeine als maschinen- oder vorrichtungsseitige Befestigungseinrichtung **20** wiedergegeben, an welcher die Aktoren **17** über die Arbeitsbreite des Castfilmes **7** angeordnet sind. Im gezeigten Ausführungsbeispiel weisen die Aktoren wieder Einstell- oder Verstellelemente **17'** auf, die im gezeigten Ausführungsbeispiel Gelenkpunkte **55** umfassen. Ein an diesem Gelenkhebel ansetzender weiterer Abschnitt **17''** eines Hebel- und Übertragungsgestänges ist an einem Drehpunkt **57** drehbar verankert, worüber ein weitere Betätigungsabschnitt **117** mit einem Winkelansatz **117'** verschwenkt werden kann. Wird mit anderen Worten über den Aktor **17** das Einstell- oder Verstellelement **17'** ausgefahren, so kann das Übertragungsgestänge mit dem Hebelabschnitt **17''** und den Abschnitten **117** und **117'** im Uhrzeigersinne um den Gelenkpunkt **57** verschwenkt werden, wodurch die jeweilige darüber beaufschlagte Nagelleiste nach unten hin ausgefahren wird. Dadurch wird der wirksame Abstand **19** zwischen Wirklinie **109** und Castfilm bzw. Kühlwalze verringert. Durch Einfahren des Betätigungsabschnittes **17'** am Aktor **17** kann eine umgekehrte Verstellbewegung durchgeführt werden.

[0071] Anhand von **Fig. 14** ist dabei auszugsweise eine Frontansicht durch einen Vertikalschnitt durch die beiden Klemmbacken **45** in **Fig. 14** gezeigt, worüber der Haltemechanismus für die Nadeln zu sehen ist. In **Fig. 15** ist die Klemm-Übertragungseinrichtung gezeigt, allerdings ohne die Nadel **15**. Daran ist zu sehen, dass die gesamte Halteeinrichtung der Nadeln jeweils über eine Führungsstange **58** in einer Führungsbohrung **60** in Klemmbackenanordnung **45** axial verschieblich ist, wobei darüber auch die interne zwei miteinander verspannbare Backen **63** umfassende Nadel-Halteeinrichtung axial verstellbar ist. Zwischen diesen beiden klemmbackenartigen Halteabschnitten **63** können über Schraubelemente **65** die Nadelleisten miteinander verspannt gehalten werden, die dann in Axialrichtung über den erläuterten Verstellmechanismus verstellt werden.

[0072] Bei der Verarbeitung bestimmter Kunststofffilme bestehend aus bestimmten Materialien kann es zu einer starken Ausdehnung flüchtiger Bestandtei-

le kommen. Dies ist beispielsweise bei der Verarbeitung von Kunststofffilmen der Fall, die aus Polyamid bestehen. Dies führt dann zum Beschlagen der Elektrode. Um dies zu verringern, können entlang der gesamten Arbeitsbreite oder des wesentlichen Teils der Arbeitsbreite sog. Kondensationsfallen **71** angebracht werden. Diese Kondensationsfallen können beispielsweise gemäß der Querschnittsdarstellung nach **Fig. 16** aus zwei Rohren bestehen, die auf beiden Seiten parallel zu der Elektrode, also quer zur Abzugsrichtung des Castfilmes über die Arbeitsbreite verlaufend angeordnet sind. Diese werden bevorzugt mit einem Kühlmedium durchströmt, das beispielsweise aus Kühlwasser oder Kühltfl bestehen kann. An diesen Kondensationsfallen schlägt sich dann das Kondensat nieder. Während der Reinigungsintervalle kann dann diese Kondensationsanordnung leichter gereinigt werden, als dies der Fall wäre, wenn die gesamte Pinning-Elektrode gereinigt werden müsste.

[0073] Schließlich wird auch noch angemerkt, dass die erwähnte Elektrode auch mit herangezogen werden kann, um über die darüber ermöglichte Wirkungsline-Verstellung letztlich auch das Dickenprofil des Castfilmes **7** über die Arbeitsbreite zu beeinflussen. Denn durch eine entsprechende Verstellung der Wirkungsline der Elektrode lässt sich die Flächenladungskraft und damit das Dickenprofil des Kunststofffilms beeinflussen. Denn häufig reicht die Düsenlippenverstellung der Schmelzdüse aufgrund des viskoelastischen Verhaltens der Schmelze (beispielsweise durch das neck-in) nach der Düse noch nicht aus, um das Dickenprofil geeignet zu beeinflussen. Die im Rahmen der vorliegenden Anmeldung erläuterte Regeleinrichtung könnte somit mit der Castfilm-Dickenmessung und Castfilm-Dickenregelung korreliert werden.

[0074] Im Rahmen der verschiedenen Ausführungsbeispiele, beispielsweise anhand von **Fig. 5, 9** oder beispielsweise von **Fig. 10** und **11** ist erläutert worden, dass die Führungseinrichtungen **35** aus jedem beliebigen Material hergestellt werden können, welches ein entsprechend geeignetes Elastizitätsmodul für die Rückstellung der durch die Aktoren aufgebrachtten Kräfte aufweist. Als geeignetes Material kann insoweit also Aluminium, Stahl etc. in Betracht kommen, über das dann auch die Hochspannungszuführung erfolgt. Es kann sich aber auch um einen Isolierstoff handeln, wobei dann die Hochvolt-Zuführung (HV-Zuführung) direkt über das Elektrodenmaterial gewährleistet ist.

[0075] Schließlich kann – was in **Fig. 17** in schematischem Querschnitt wiedergegeben ist – im Bereich der Elektrode, wie jeweils auf der vor- und nachlaufenden Seite bezogen auf die Abzugsrichtung des Castfilmes **7** (also bevorzugt auf beiden Längsseiten in der Elektrode) jeweils zumindest ein Längskanal **91** vorgesehen sein. Über diese Längskanäle kann die Elektrodenanordnung mit Prozessgasen versorgt werden, die über eine höhere Ionenmobilität verfügen. Dies führt zu einer Spülung der Elektrodenan-

ordnung gemäß Pfeildarstellung mit diesen Prozessgasen. Neben diesem Effekt erreicht man auch, dass die Kondensationsniederschläge durch Oligomerausdampfungen an den Elektroden verringert werden, und dass die Wirkung des Pinnings weniger von den Umweltbedingungen in der Fertigungshalle abhängt. Derartige Längskanäle für die Zuführung von Prozessgasen können ebenso bei den Ausführungsbeispielen gemäß der anderen Figuren vorgesehen sein. Die Spülung mit Prozessgasen kann bei der Verwendung von Nadelleisten auch über die Bohrungen von Hohnadeln erfolgen.

[0076] Schließlich kann auch noch eine Aufheizeneinrichtung für die Elektrode vorgesehen sein, da durch Beheizung der Elektrode ebenfalls der Kondensations-Bildung entgegengewirkt werden kann.

Schutzansprüche

1. Elektrodenanordnung, insbesondere Pinning-Elektrodenanordnung für die Herstellung von Kunststofffilmen, mit den folgenden Merkmalen:

- die Elektrodenanordnung (9) umfasst eine Elektrode (9'), die im Wesentlichen quer zur Abzugsrichtung eines zu behandelnden Kunststofffilms (7) angeordnet ist,

- die Elektrodenanordnung (9) umfasst eine Wirklinie (109), die dem zu behandelnden Kunststofffilm (7) am nächsten liegt, gekennzeichnet durch die folgenden weiteren Merkmale

- die Elektrode (9') und damit die Wirklinie (109) der Elektrode (9') ist zumindest in einigen Abschnitten der Elektrode (9') in Abhängigkeit von der Lage des zu behandelnden Films (7) und/oder zur Einstellung eines vorgebbaren Abstandes zu dem zu behandelnden Film (7) variabel einstellbar.

2. Elektrodenanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass eine variabel einstellbare Trägereinrichtung oder Trägerkontur (15) vorgesehen ist, worüber die variabel einstellbare Elektrode (9') gehalten ist.

3. Elektrodenanordnung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Elektrode (9') über die gesamte Arbeitsbreite, vorzugsweise über die gesamte Breite des zu behandelnden Films (7) variabel einstellbar ist.

4. Elektrodenanordnung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Elektrode (9') über die gesamte Arbeitsbreite zumindest abschnittsweise variabel einstellbar ist.

5. Elektrodenanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass über die Länge der Elektrode eine Vielzahl von Aktoren (17) beabstandet vorgesehen sind, worüber eine variable Einstellung der Elektrode (9') durchführbar ist.

6. Elektrodenanordnung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Aktoren (17) elektrisch und/oder elektronisch ansteuerbar sind.

7. Elektrodenanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Elektrode (9') manuell variabel unterschiedlich einstellbar ist.

8. Elektrodenanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Trägereinrichtung oder Trägerkontur (15) aus einer längs der Elektrodenanordnung angeordneten Vielzahl von Rollen (21) besteht, worüber die Elektrode (9') geführt ist.

9. Elektrodenanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Trägereinrichtung oder die Trägerkontur (15) aus einer im Wesentlichen im Querschnitt U-förmigen Führungseinrichtung (35) besteht, längs der eine nach unten hin zumindest geringfügig überstehende Elektrode (9') rausragt.

10. Elektrodenanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Elektrode (9') aus einer Drahtelektrode (9a) besteht.

11. Elektrodenanordnung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Drahtelektrode (9a) zumindest an einer Seite unter nach außen gerichteter Vorspannung gehalten ist, und dass die Elektrode (9') auf der gegenüberliegenden Seite des zu behandelnden Films (7) ebenfalls nach außen hin vorgespannt oder eingespannt gehalten ist.

12. Elektrodenanordnung nach einem der Ansprüche 8 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Elektrode (9') längs einer Führungseinrichtung (35) schrittweise oder kontinuierlich oder zu bestimmten Zeiten auslösbar längs der Führungseinrichtung hindurch bewegbar ist, worüber neue und unverbrauchte Elektrodenabschnitte der Führungseinrichtung (35) zuführbar und verbrauchte Elektrodenabschnitte aus der Führungseinrichtung (35) herausführbar sind.

13. Elektrodenanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Elektrode (9') aus einem Elektro- und/oder Klingenband (9b) besteht.

14. Elektrodenanordnung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass das Elektro- oder Klingenband (9b) durch Einleitung von Dehnkräften in der Führungseinrichtung (35), vorzugsweise in einer im Querschnitt U-förmig gestalteten Führungseinrichtung (35) zur Veränderung des Verlaufs der Wirklinie (109) zumindest leicht verkipptbar ist.

15. Elektrodenanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Führungseinrichtung (35) zur Veränderung der Lage der Wirklinie (109) an der Elektrode (9') lageveränderlich ist, vorzugsweise über Aktoren (17) gesteuert lageveränderlich ist.

16. Elektrodenanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass das Leitungs- oder Klingenband (9b) in Längsrichtung versetzt liegend an der rückwärtigen Seite (18) in Richtung Wirklinie (109) über eine Teilbreite der Elektrode (9') verlaufende Schlitz (27) aufweist.

17. Elektrodenanordnung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Schlitz (27) in Schlitzenden (27') beabstandet zur Wirklinie (109) enden.

18. Elektrodenanordnung nach einem der Ansprüche 13 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass das Elektro- oder Klingenband (9b) über eine Abspuleinrichtung (37, 37a) der Führungseinrichtung (35) zuführbar und/oder über eine Aufwickleinrichtung (37, 37b) zur Aufnahme der verbrauchten Elektrode (9') aufwickelbar ist.

19. Elektrodenanordnung nach einem der Ansprüche 8 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass die Elektrode (9') vorzugsweise in Form eines Elektro- oder Klingenbandes (9b) mit Führungsmitteln zur Erzeugung einer definierten Positionierung in der Führungseinrichtung (35) und/oder zu einer definierten Vorschubbewegung längs der Führungseinrichtung (35) versehen ist.

20. Elektrodenanordnung nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, dass die Führungsmittel aus Verformungen, Stegansätzen und dergleichen bestehen, die sich quer zur Ebene des Elektro- oder Klingenbandes erheben und in entsprechende Ausnehmungen in der Führungseinrichtung (35) eingreifen.

21. Elektrodenanordnung nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, dass das Elektro- oder Führungsband im Querschnitt L- oder T-förmig gestaltet ist oder derartige Strukturen umfasst.

22. Elektrodenanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Elektrode (9') aus einer Nadelleiste (9c') besteht, die vorzugsweise eine Teilung von kleiner oder gleich 1 mm, insbesondere von kleiner oder gleich 0,5 bis 0,33 mm aufweist.

23. Elektrodenanordnung nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, dass die eine Vielzahl von Elektronadeln (9c) umfassende Nadelleiste (9c') über zumindest einen längs der Nadelleiste (9c') verlaufenden Grundträger miteinander verbunden ist.

24. Elektrodenanordnung nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, dass der Grundträger (109c) aus zumindest einer Schweißleiste, Lötelleiste, Klebeleiste oder dergleichen besteht, die in Längsrichtung der hintereinander sitzenden Nadeln (9c) diese verbindend angeordnet ist.

25. Elektrodenanordnung nach Anspruch 23 oder 24, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest zwei Grundträger vorgesehen sind, die an den gegenüberliegenden Seiten der Elektronadel (9c) oder an einer Seite in Längsrichtung der Elektronadel (9c) versetzt angeordnet sind.

26. Elektrodenanordnung nach einem der Ansprüche 22 bis 25, dadurch gekennzeichnet, dass der Grundträger (109c) eine Verstellung der einzelnen Elektronadeln (9c) in Richtung der Elektronadeln zur Verstellung der durch die Spitzen der Elektronadeln gebildeten Wirklinie (109) ermöglicht.

27. Elektrodenanordnung nach einem der Ansprüche 22 bis 26, dadurch gekennzeichnet, dass die Nadelleiste (9c') über eine Vielzahl von in Längsrichtung der Nadelleiste (9c') versetzt zueinander angeordnete Aktoren (17) in ihrer Lage zur Einstellung einer unterschiedlichen variablen Wirklinie (109) verstellbar ist.

28. Elektrodenanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 27, dadurch gekennzeichnet, dass über einen jeweiligen Aktor (17) ein Einstell- oder Verstellglied (17') ein- oder ausfahrbar ist, worüber durch die Veränderung der wirksamen Länge des Einstell- oder Verstellgliedes (17') die zugehörige Abstützstelle (17a) für eine zugeordnete Elektrode (9, 9') und darüber die Wirklinie (109) veränderbar ist.

29. Elektrodenanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 28, dadurch gekennzeichnet, dass vorzugsweise parallel zur Elektrode (9, 9') vorzugsweise auf der zur Abzugsrichtung des Castfilms (7) vor- und/oder nachlaufenden Seite eine sog. Kondensationsfalle (71) angeordnet ist.

30. Elektrodenanordnung nach Anspruch 29, dadurch gekennzeichnet, dass die Kondensationsfalle (71) aus einem mit Kühlmittel durchströmbar Rohr oder mit Kühlmittel durchströmbarer Rohranordnung besteht.

31. Elektrodenanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 30, dadurch gekennzeichnet, dass fern- noch ein E-Feldmeter vorgesehen ist, welches bevorzugt der Elektrodenanordnung in Abzugsrichtung des Castfilms (7) nachgeordnet ist, und worüber die ElektrodenEinstellung und/oder die Breite einer Schlitzdüse zur Zuführung des Castfilms (7) zumindest ergänzend mit ein- und verstellbar ist.

32. Elektrodenanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 31, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest an einer Längsseite einer Elektrode (9', 9a, 9b, 9c) und vorzugsweise an beiden Seiten der Elektrode (9, 9', 9a, 9b, 9c) jeweils zumindest ein längs verlaufender Kanal (81) ausgebildet ist, worüber Prozessgase zuführbar sind, die nach unten hin in Richtung Wirklinie (109) austreten können.

33. Elektrodenanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 32, dadurch gekennzeichnet, dass eine Regeleinrichtung vorgesehen ist, der die Daten einer Dickenprofilmess-Einrichtung bezüglich des Castfilms (7) zuführbar sind, und über die Regeleinrichtung die jeweiligen Aktoren (17) ansteuerbar sind.

34. Elektrodenanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 33, dadurch gekennzeichnet, dass die Trägereinrichtung oder Trägerkontur (15) Rollen (21) umfasst, die vorzugsweise über die Aktoren (17) in ihrer Lage verstellbar sind, wobei die Rollen (21) in Umfangsrichtung mit einer umlaufenden Nut (16) versehen sind.

35. Elektrodenanordnung nach Anspruch 34, dadurch gekennzeichnet, dass die umlaufende Nut (16) eine Tiefe aufweist, die kleiner ist als 50 % des Durchmessers des darüber geführten Drahtes (9a), vorzugsweise geringer ist als 40 %, 30 %, 20 % oder sogar 10 % des Durchmessers des Drahtes (9a).

36. Elektrodenanordnung nach einem der Ansprüche 22 bis 35, dadurch gekennzeichnet, dass die Elektronadeln (9c) aus Hohnadeln bestehen, durch die hindurch eine Spülung mit Prozessgasen durchführbar ist.

Es folgen 6 Blatt Zeichnungen

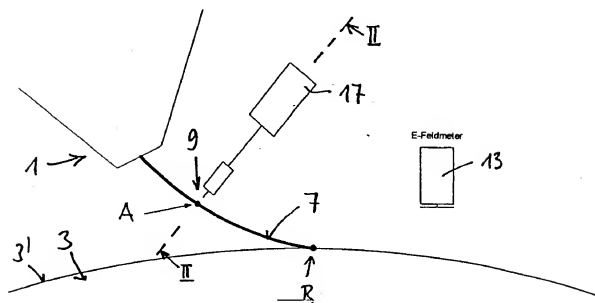


Fig. 1

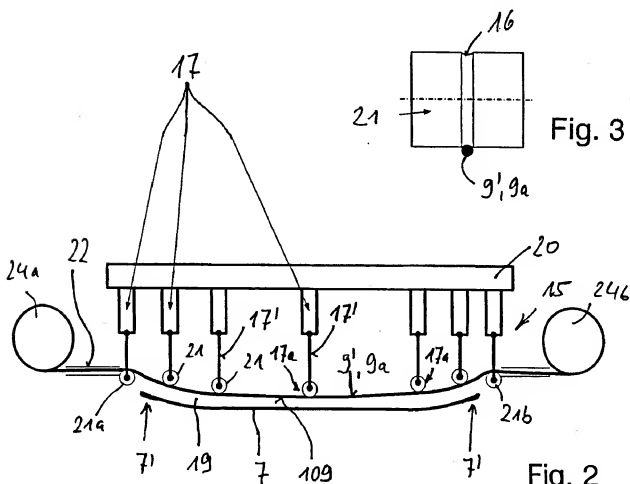


Fig. 2

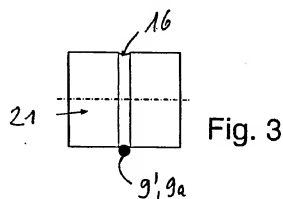


Fig. 3

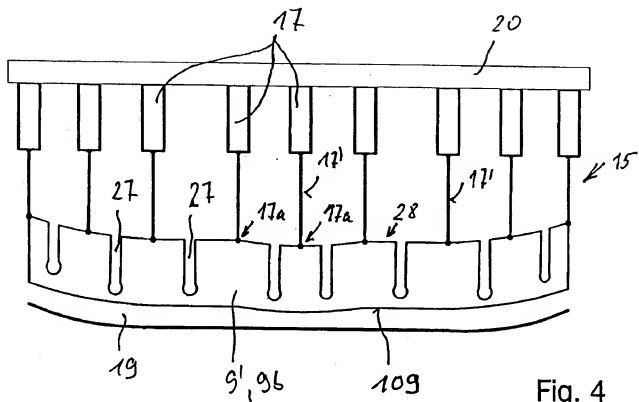


Fig. 4

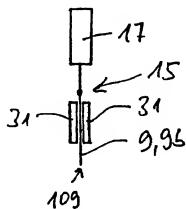
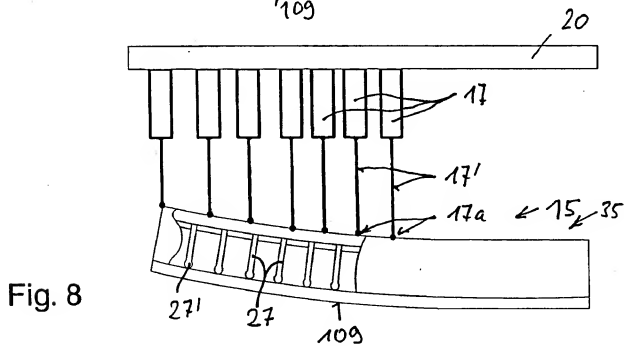
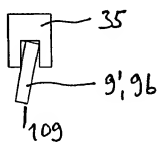
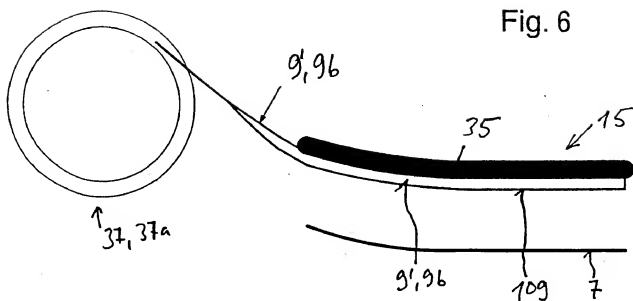


Fig. 5



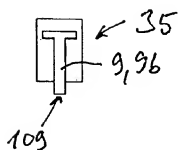


Fig. 9

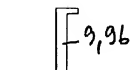


Fig. 10

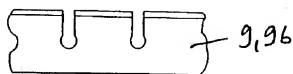


Fig. 11

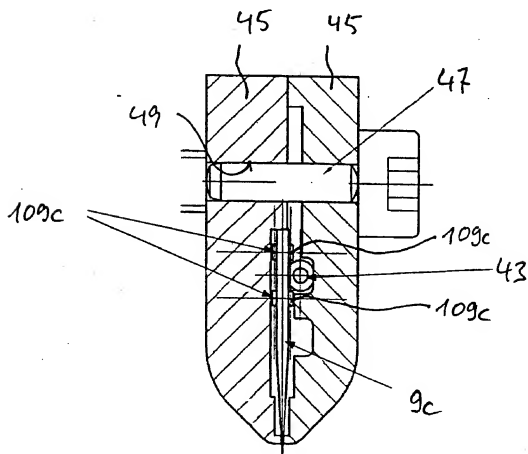


Fig. 12

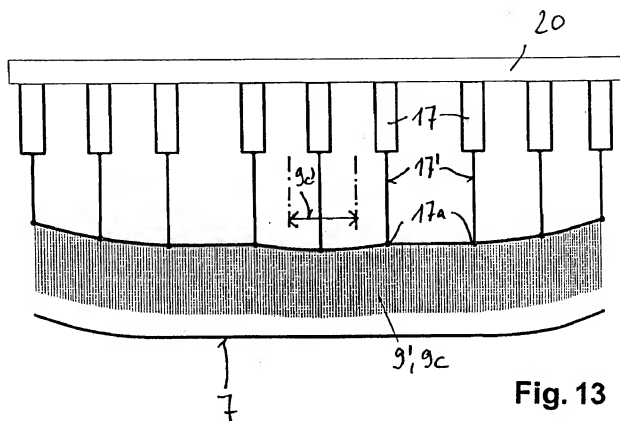


Fig. 13

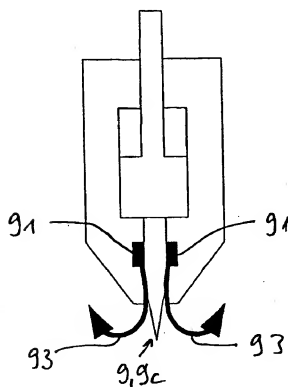


Fig. 17

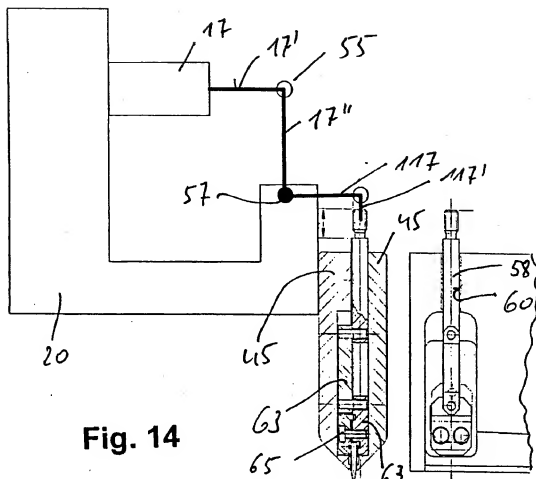


Fig. 14

Fig. 15

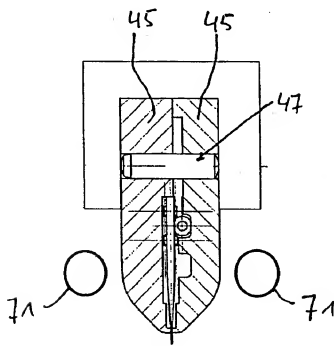


Fig. 16